

## **Business Intelligence Mobile**

## **Telecommunications Dashboards**

Tiago Bruno Gomes Marques

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para  
obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação com  
especialização em Gestão do Conhecimento e Business Intelligence

**NOVA Information Management School**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**  
Universidade Nova de Lisboa

2015

Business Intelligence Mobile – Telecommunications Dashboards

Tiago Bruno Gomes Marques

MGI



**NOVA INFORMATION MANAGEMENT SCHOOL**  
**Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação**  
Universidade Nova de Lisboa

**BUSINESS INTELLIGENCE MOBILE**

**TELECOMMUNICATIONS DASHBOARDS**

por

Tiago Bruno Gomes Marques

Trabalho de Projeto apresentado como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Gestão de Informação, Especialização em Gestão do Conhecimento e Business Intelligence.

**Orientador:** Professor Doutor Roberto Henriques

**Coorientador:** Engenheiro Tiago Simões



## RESUMO

Com a evolução tecnológica dos últimos anos e com a redução dos orçamentos na maioria dos sectores a informação gerada pelas organizações tem de ser aproveitada na sua totalidade para que possam ser criadas mais-valias. Deste modo, torna-se muito importante que exista uma monitorização constante dos clientes e dos serviços oferecidos pela organização em tempo real.

Este projeto visa criar um conjunto de *dashboards* para dispositivos móveis de modo a auxiliar a tomada de decisão em tempo útil.

Através de uma análise do comportamento do cliente ao longo do tempo, o *dashboard* cria alertas para que a situação de determinado cliente ou grupo de clientes possa ser analisada em tempo útil possibilitando a interação com o cliente atempadamente.

A monitorização da empresa permite ainda perceber em tempo real como estão a decorrer as vendas de determinado produto e em que zonas do país ou mundo a empresa deverá apostar mais, com base no tráfego efetuado em cada região e com base nos carregamentos e vendas existentes nesses locais.

A análise da literatura permitirá identificar semelhanças e diferenças, em estudos anteriores, de modo a enriquecer o conteúdo do projeto e a torná-lo único e inovador para o ramo das telecomunicações através da criação de *dashboards* de monitorização.

Com base nos resultados deste estudo será idealizada a melhor hipótese para concretizar este projeto e trazer uma mais-valia em termos de monitorização de processos e clientes para as diversas organizações de telecomunicações, podendo ainda existir a adaptação para outros mercados uma vez que todos enfrentam este problema.

Ainda com base neste estudo serão deixadas indicações e orientações estratégicas para que se consigam sempre resultados melhores em futuras investigações sobre o mesmo tema.

## PALAVRAS-CHAVE

Telecomunicações, Clientes, Análise de Dados, *Dashboard*, Tomada de Decisão.

## **ABSTRACT**

With the technological developments of recent years and the reduction of budgets in most sectors the information generated by organizations must be used entirely to create capital gains.

This project aims to create a set of dashboards for mobile devices in order to assist decision-making in real-time.

Through an analysis of the long-time customer behavior, the dashboard creates alerts so that the status of a customer or group of customers in a timely manner can be analyzed enabling the interaction with the customer on time.

Monitoring the company allows to realize in real time the sales of a product and traffic carried in each region.

The literature review will identify similarities and differences in previous studies, in order to enrich the project's content and make it unique and innovative for the telecommunications industry by creating dashboards monitoring.

Based on the results of this study will be idealized the best chance to do this project and bring an added value in terms of monitoring processes and customers for various telecommunications organizations and may still be adapting to other markets since they all face this problem.

Yet based on this study indications and strategic guidelines will be left to be able to ever better results in future research on the same topic.

## **KEYWORDS**

TELECOMMUNICATIONS, COSTUMER, DATA ANALYSIS, DASHBOARD, MOBILE, DECISION SUPPORT

# ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1. IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO .....	12
1.2. OBJETIVOS DO ESTUDO .....	13
1.2.1. OBJECTIVOS ESPECIFICOS .....	13
1.2.2. ESTRUTURA .....	14
2. REVISÃO DA LITERATURA .....	15
2.1. BUSINESS INTELLIGENCE .....	16
2.1.1. ARQUITETURA .....	17
2.1.2. COMPONENTES .....	18
2.1.2.1. EXTRACT, TRANSFORM AND LOAD (ETL) .....	18
2.1.2.2. DATA WAREHOUSE .....	19
2.1.2.2.1. MODELO DIMENSIONAL VERSUS RELACIONAL.....	19
2.1.2.3. DASHBOARDING.....	22
2.1.2.3.1. DASHBOARD VS. SCORECARD .....	24
2.1.2.3.2. INDICADORES DE DESEMPENHO (KPIs).....	25
2.1.2.3.3. INDICADORES FINANCEIROS .....	26
2.1.2.3.4. INDICADORES NÃO FINANCEIROS.....	26
2.2. SELF-SERVICE BI .....	27
2.3. MOBILE BI.....	28
2.4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE .....	29
2.4.1. UTILIZAÇÃO DE AGILE .....	29
3. METODOLOGIA.....	31
3.1. RECOLHA DE INFORMAÇÃO.....	32
3.1.1. SELEÇÃO DA OPERADORA DE TELECOMUNICAÇÕES.....	32
3.1.2. SELEÇÃO DE ATRIBUTOS.....	33
3.1.3. SELEÇÃO DE MÉTRICAS.....	34
3.2. SOFTWARE.....	35
3.2.1. SELEÇÃO DO SOFTWARE .....	35
3.2.2. ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DA APLICAÇÃO.....	36
3.2.3. CONFIGURAÇÕES UTILIZADAS .....	38
3.3. DESENHO DA SOLUÇÃO .....	39

3.3.1. SUBSCRIBERS .....	40
3.3.2. TRAFFIC.....	41
3.3.3. TOP UP.....	42
3.3.4. SALES.....	43
4. RESULTADOS.....	44
4.1. HOME .....	44
4.2. MENU DE AJUDA .....	45
4.3. SUBSCRIBERS .....	46
4.3.1. LIFE CYCLE.....	48
4.3.2. TARIFF PLAN .....	49
4.3.3. CHURN.....	50
4.4. TRAFFIC.....	51
4.5. TARIFF PLAN .....	52
4.6. TOP UP.....	53
4.7. SALES .....	54
4.7.1. MAP.....	55
5. CONCLUSÕES.....	56
5.1. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	58
6. BIBLIOGRAFIA .....	59
7. ANEXOS.....	63
7.1. ANEXO I – DATA WAREHOUSE.....	63
7.1.1. Tabela de Subscribers.....	63
7.1.2. Tabela de Traffic .....	65
7.1.3. Tabela de Sales .....	67
7.2. ANEXO II - CONFIGURAÇÕES .....	68
7.2.0. CONFIGURAÇÕES DAS MÁQUINAS VIRTUAIS.....	68
7.2.1. PRÉ-REQUISITOS .....	68
7.2.1.1. PREPARAÇÃO.....	69
7.2.2. CONFIGURAÇÃO DA VM COM A BASE DE DADOS .....	70
7.2.3. CONFIGURAÇÃO DA VM COM MICROSTRATEGY .....	72
7.2.3.1. CONFIGURAR METADATA.....	74
7.2.3.2. CONFIGURAR MICROSTRATEGY DESKTOP.....	75
7.2.3.3. CONFIGURAÇÃO DA LIGAÇÃO MICROSTRATEGY – DW .....	76
7.2.3.4. CONFIGURAÇÃO DO SERVIDOR WEB .....	78

7.2.3.5.CONFIGURAÇÃO DO MOBILE SERVER .....	79
7.2.4.CONFIGURAÇÃO DO IPAD.....	82
7.2.4.1.PRÉ-REQUISITOS .....	82
7.2.4.2.CONFIGURAÇÃO .....	82
7.2.5.CONFIGURAÇÃO ADICIONAL NA METADATA .....	83
7.2.6.CONFIGURAÇÃO DE LIGAÇÃO AO SERVIDOR .....	84
7.2.6.1.PRÉ-REQUISITOS.....	84
7.2.7.CONFIGURAR O TOAD PARA LIGAÇÃO À BASE DE DADOS .....	85
7.3. WORKAROUNDS DA IMPLEMENTAÇÃO EM MICROSTRATEGY .....	87
7.3.1.OCULTAR A LEGENDA DO “TIME SERIES WIDGET” NA VERSÃO MOBILE.....	87
7.3.2.CRIAÇÃO DE TABELAS DE MÉTRICAS POR MÉTRICAS.....	87
7.3.3.COLOCAR UM MICROCHART ENTRE AS LINHAS DE UMA GRID.....	88
7.3.4.COLOCAR SELECIONADOR SOBRE MÉTRICA NO MICROCHART.....	89
7.3.5.ALTERAR O HEADER DE METRICS NO MICROCHART .....	89
7.3.6.UTILIZAR MÉTRICA NO MICROCHART COMO SELECIONADOR DE PAINÉIS.....	90
7.3.7.MICROCHART NÃO APARECE EM MOBILE.....	91
7.3.8.COLOCAR LINHA DE TARGET QUANDO A QUANTIDADE É SELECIONADA...	92
7.3.9.ALTERAÇÃO DE VALORES DE ACORDO COM COMPARAÇÃO .....	92
7.3.10.UTILIZAR O GRÁFICO DE BARRAS COMO SELETOR .....	93
7.3.11.ALTERAR TITULOS DE ACORDO COM MÉTRICAS SELECIONADAS .....	93
7.3.12.PASSAR UMA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS.....	94

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Arquitetura BI (IBM) .....	17
Figura 2 - Metodologia Agile (Fonte: Jonas Rosland & Matt Cowger (2015)) .....	29
Figura 3 - Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms (Fonte: Gartner (2016)) .....	35
Figura 4 - Arquitetura Funcional do Microstrategy (Microstrategy (2013)).....	36
Figura 5 - Estrutura da Aplicação de Microstrategy (Fonte: Microstrategy User Guide (2013)) .....	37
Figura 6 - Mockup Dashboard Subscribers.....	40
Figura 7- Mockup Dashboard Traffic.....	41
Figura 8 - Mockup Dashboard Top-Ups.....	42
Figura 9 - Mockup Dashboard Sales .....	43
Figura 10 - Dashboard Home.....	44
Figura 11 - Dashboard Help.....	45
Figura 12 - Dashboard Subscribers.....	46
Figura 13 - Dashboard Subscribers Life Cycle.....	48
Figura 14 - Dashboard Subscribers Tariff Plan.....	49
Figura 15 - Dashboard Subscribers Churn Rate .....	50
Figura 16 - Dashboard Traffic .....	51
Figura 17 - Dashboard Traffic Tariff Plan.....	52
Figura 18 - Dashboard Top Ups .....	53
Figura 19 - Dashboard Sales .....	54
Figura 20 - Dashboard Sales Map.....	55
Figura 21 - Bios Device Configuration .....	69
Figura 22 - Bios Virtualization Technology .....	69
Figura 23 - Oracle VB Network Settings .....	70
Figura 24 - Oracle VB Port Forwarding.....	70
Figura 25 - Linux Start DataBase.....	71
Figura 26 - Oracle VB Network Settings .....	72
Figura 27 - Oracle VB Port Forwarding.....	72
Figura 28 - Organização Microstrategy .....	73
Figura 29 - Microstrategy Metadata Configuration .....	74
Figura 30 - Microstrategy Desktop.....	75
Figura 31 - Database Instance .....	76
Figura 32 - Database Connection .....	77

Figura 33 - Database Login .....	77
Figura 34 - Microstrategy Web Server Properties.....	78
Figura 35 - Microstrategy Web Connected Servers.....	78
Figura 36 - Firewall Port .....	79
Figura 37 - Firewall Connection.....	79
Figura 38 - IIS Manager .....	79
Figura 39 - Microstrategy Mobile Configurations .....	80
Figura 40 - Microstrategy Mobile Authentication.....	81
Figura 41 - Microstrategy Mobile Server.....	81
Figura 42 - Metadata Configuration .....	83
Figura 43 - Warehouse Catalog .....	83
Figura 44 - IIS Server.....	84
Figura 45 - Toad for Oracle Configuration.....	86
Figura 46 - Alinhamento das tabelas.....	87
Figura 47 - Resultado da Comparação.....	87
Figura 48 - Modo de Edição.....	88
Figura 49 - Resultado Final .....	88
Figura 50 - Selecionador sobre métrica.....	89
Figura 51 - Alteração do cabeçalho da métrica.....	89
Figura 52 - Selecionador como métrica.....	90
Figura 53 - Microchart em Mobile.....	91
Figura 54 - IOS International Settings.....	91
Figura 55 - Linha de Target.....	92
Figura 56 - Alteração de valores mediante comparação.....	92
Figura 57 - Gráfico de barras como seletor .....	93
Figura 58 - Titulos de acordo com métricas .....	93
Figura 59 - Seleção de atributos.....	94

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Dashboard Versus Scorecard .....	24
---	----



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

De modo a existir uma melhor compreensão do trabalho exposto, seguem alguns termos e conceitos utilizados no decorrer do projeto ao longo da investigação.

<b>Smartphone</b>	Nome dado aos telefones inteligentes.
<b>Operadora de Telecomunicações</b>	Significa uma empresa no ramo das telecomunicações quer sejam telecomunicações fixas, móveis ou TV.
<b>Report</b>	Relatório extraído de uma fonte de dados com um determinado objetivo específico.
<b>Dispositivo Móvel</b>	Nome dado a um dispositivo portátil como um telemóvel ou um tablet.
<b>Dashboard</b>	Nome dado a um ecrã onde estão apresentados os principais KPIs de monitorização.
<b>KPI</b>	Indicador de performance.
<b>Apple e Google Store</b>	Nome dado à loja de aplicações para smartphones Apple e Google respetivamente.
<b>Gauges</b>	Nome dado a um determinado tipo de gráfico parecido com um velocímetro de um carro.
<b>SMS</b>	Nome dado às mensagens de texto enviadas de um telefone.
<b>MMS</b>	Nome dado às mensagens de Multimédia enviadas de um telefone.
<b>BTS</b>	Base Transceiver Station, denominado também por torre rádio telefónica, é um equipamento que faz a comunicação entre um dispositivo e a rede.
<b>Mockup</b>	Protótipo do desenho um dashboard, esboço do dashboard.

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. IMPORTÂNCIA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Os *smartphones* estão a revolucionar o quotidiano das pessoas, estão a alterar os seus comportamentos e a sua maneira de interagir com o mundo. A crescente utilização destes dispositivos móveis faz com que o mercado das telecomunicações se torne numa das áreas que gera, a nível mundial, uma das maiores volumetrias de dados. Estes dados incluem desde informação sobre os clientes da operadora, até dados sobre o tráfego existente ou mesmo dados geográficos sobre a localização das BTS (Base Transceiver Station) ou a localização do dispositivo móvel que está a efetuar a ligação.

Deste modo, e face ao aumento da volumetria de dados gerados por estes dispositivos, existe cada vez mais a necessidade de conseguir tratar e monitorizar todos esses dados em tempo real através das plataformas existentes.

O tratamento dos grandes volumes de informação está cada vez mais presente nas organizações que por sua vez estão num mercado cada vez mais competitivo devido à crescente exigência dos clientes ao interagirem com elas. Este aumento da competitividade leva as organizações a procurarem soluções que consigam otimizar os seus processos de negócio levando a uma tomada de decisão atempada.

A mobilidade aliada ao tratamento dos dados torna-se assim num ponto de interesse por parte das organizações que podem analisar os seus dados em qualquer altura e em qualquer lugar, conseguindo uma tomada de decisão mais rápida e eficaz.

Deste modo torna-se necessário para as organizações possuírem um sistema que permita monitorizar as informações resultantes da sua atividade ajudando no processo de tomada de decisão.

Barbuio (2007) refere que um bom sistema deve auxiliar a implementação e comunicação estratégica da empresa, deve medir o desempenho financeiro e não financeiro da organização e conseguir fornecer a informação necessária aos agentes de decisão.

Globerson (1985) afirma que as medidas de controlo do desempenho de uma organização devem ser escolhidas de acordo com os objetivos estratégicos da organização, ajudando em simultâneo a medir a qualidade da estratégia implementada pela organização.

Este projeto visa construir um sistema de monitorização sobre os dados agregados dos clientes, do tráfego e das lojas das operadoras, possibilitando uma análise da evolução da organização ao longo do tempo através de dispositivos móveis.

Este sistema servirá para a equipa de gestão da operadora de telecomunicações ter uma visão geral sobre a organização perceber a evolução dos dados de subscribers (assinantes), traffic (tráfego), top ups (carregamentos dos subscribers) e de sales (vendas) ao longo do ano e em comparação com iguais períodos do ano anterior.

## **1.2. OBJETIVOS DO ESTUDO**

O objetivo deste estudo é criar um sistema de monitorização de uma empresa de telecomunicações para dispositivos móveis, demonstrando as vantagens e potencialidades que a utilização de sistemas móveis aliados ao tradicional Business Intelligence pode trazer à organização.

### **1.2.1. OBJECTIVOS ESPECIFICOS**

Para concretizar o objetivo geral são propostos os seguintes objetivos específicos para o desenvolvimento do projeto:

- a) Seleção dos atributos relevantes para a análise e monitorização da empresa de telecomunicações, através de reuniões diárias com o cliente de modo a perceber a perspetiva de análise de cada dashboard.
- b) Desenho de dashboards com a informação pretendida.
- c) Parametrisação dos servidores.
- d) Criação de Dashboard para o dispositivo móvel.

### 1.2.2. ESTRUTURA

No capítulo I, são descritos os objetivos deste projeto bem como a relevância e importância deste projeto para uma operadora de telecomunicações.

Para melhor compreender o sistema implementado, procurou-se no Capítulo 2 desenvolver uma investigação sobre o *Business Intelligence*, os seus objetivos, evolução, a componente mobile e de self-service. Conclui-se, contudo, que é importante perceber claramente as necessidades específicas de uma empresa de telecomunicações, no que diz respeito a uma ferramenta de BI. Neste capítulo procurou-se ainda estudar como avaliar um dos componentes de qualquer sistema de BI, o *reporting* e *dashboarding*. Neste ponto foi possível concluir que a disponibilização gráfica da informação aliada a alertas parametrizados conseguem aumentar a performance da operadora de telecomunicações.

No Capítulo 3 demonstrou-se a metodologia utilizada, a vantagem da utilização de uma metodologia Ágil nos processos e desenvolvimento de projetos na área de IT. Neste capítulo foi ainda demonstrado como foi escolhido o *software* utilizado, tanto a nível de base de dados como a ferramenta de *reporting* e *dashboarding* utilizada.

No Capítulo 4 esquematizou-se e fez-se uma análise de requisitos para os *dashboards*, que variáveis deveriam utilizar, os esquemas de cores e a informação que cada um dos vários *dashboards* deverá disponibilizar.

Finalmente, no Capítulo 5 foram revelados os *dashboards* criados, com uma pequena descrição sobre a sua funcionalidade e método de funcionamento.

No final do documento são apresentadas as conclusões sobre a elaboração deste projeto.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

No presente capítulo será apresentada a revisão da literatura que serve de base teórica deste trabalho. Como tal, são mencionados alguns autores que investigaram sobre o tema central deste estudo e que formaram uma base teórica significativa neste segmento.

Esta revisão da literatura fornecerá toda a fundamentação para a elaboração de todos os modelos conceptuais para responder às necessidades do projeto.

Este capítulo inicia-se com a descrição do significado de *Business Intelligence*, da sua arquitetura e dos seus componentes como as fontes de dados, os processos de ETL, o *Data Warehouse* e os modelos relacionais versus transacionais.

De seguida é descrita a componente de análise e *reporting* com um grande destaque para a componente de *dashboarding* onde são apresentadas as melhores práticas para o desenvolvimento de *dashboards*.

Neste capítulo são descritas ainda duas evoluções dos sistemas tradicionais de BI, como o self-service BI e o Mobile BI.

No final do capítulo é apresentada a metodologia Agile utilizada no desenvolvimento deste projeto.

## 2.1. BUSINESS INTELLIGENCE

Os sistemas de apoio à decisão foram descritos por Keen e Scott-Morton (1978), como sistemas que aliam as capacidades intelectuais dos indivíduos às capacidades de sistemas computacionais, para melhorar a qualidade das decisões tomadas.

Para Turban (1998) estes sistemas são definidos como “um interativo, flexível e adaptável sistema de informação, especialmente desenvolvido para apoiar a resolução de um problema de gestão não estruturado, para aperfeiçoar a tomada de decisão. Utiliza dados, fornece uma interface amigável e permite ao tomador de decisão ter sua própria percepção”.

Howard Dresner (2007), da empresa Gartner, criou o termo *Business Intelligence* (BI) devido à massificação dos sistemas de apoio à decisão e das suas metodologias. Este novo nome passava assim a ser descrito por muitos analistas da área como um sistema central de tratamento e exploração de dados, relações e tendências de forma a melhorar o processo de tomada de decisão.

Jane Griffin (2001) afirma que os sistemas de *Business Intelligence* envolvem um processo interativo de acesso aos dados, permitindo a sua análise, extração de informação e transmissão de conhecimento com o objetivo de transformar e melhorar a organização.

Vercellis (2009) define *Business Intelligence* como um conjunto de modelos matemáticos e metodologias de análise que conseguem explorar as capacidades de gerar informação e conhecimento para resolver problemas complexos da tomada de decisão.

### 2.1.1. ARQUITETURA

A arquitetura tradicional de um sistema de Business Intelligence é composta por vários componentes (figura 1), como as fontes de dados, os processos de ETL, o *data warehouse*, a componente de análise e reporting e a disponibilização dessas análises para os utilizadores finais.

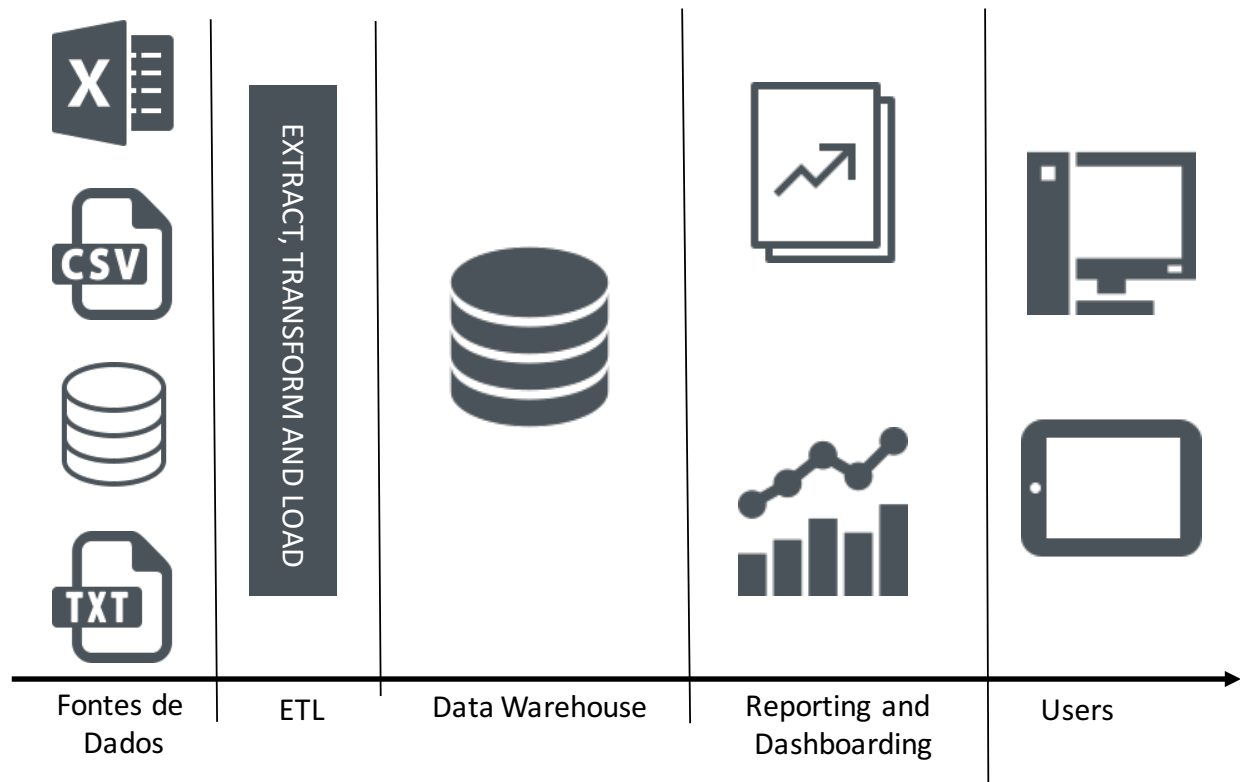


Figura 1 - Arquitetura BI (IBM)

Os dados provenientes de várias fontes como ficheiros de Excel, ficheiros CSV, ficheiros de texto ou base de dados transacionais são extraídos, transformados e carregados para o *data warehouse* através de processos ETL (*Extract, Transform and Load*).

Por norma os processos de ETL carregam os dados das várias fontes para uma base de dados intermédia denominada por *Staging Area* onde os dados são transformados para posteriormente serem armazenados no Data Warehouse.

Depois de armazenados, os dados podem ser reorganizados e agrupados por ferramentas de análise e *reporting* de modo a apresentar relatórios e análises para os utilizadores finais.

## 2.1.2. COMPONENTES

### 2.1.2.1. EXTRACT, TRANSFORM AND LOAD (ETL)

Os processos de ETL realizam-se normalmente numa área denominada por *Staging Area*. Esta é uma área de armazenamento dos dados provenientes das várias fontes de dados e onde serão transformados e preparados para serem carregados para o *Data Warehouse*.

**EXTRACT** - A primeira fase de um processo ETL é a extração, que consiste em extrair os dados das várias fontes de dados da organização para a *Staging Area*.

As fontes de dados mais comuns são as bases de dados transacionais da organização, nestas bases de dados são guardados todos os dados provenientes das operações diárias da organização.

Significa basicamente a leitura dos dados provenientes das fontes de dados e a cópia dos dados existentes para uma área de transformação de modo a poderem ser trabalhados posteriormente.

**TRANSFORM** - Depois dos dados serem extraídos para a *Staging Area* existe um processo de transformação dos dados.

As transformações mais utilizadas são a limpeza, uniformização dos dados, correção de erros ortográficos, eliminação de dados duplicados, eliminação de campos desnecessários para o *data warehouse*, cálculos de métricas para suportar a tomada de decisão, etc.

**LOAD** - Quando o processo de transformação está terminado os dados são carregados para o *Data Warehouse* tornando-os disponíveis para analistas e aplicações de suporte à decisão.

No momento do carregamento dos dados é necessário ter em consideração alguns aspetos como a integridade dos dados e o objetivo do carregamento, isto é, se o objetivo é carregar totalmente o *data warehouse* ou se é um carregamento incremental. Um dos pontos mais importantes a ter em conta no momento de carregamento é a otimização do processo uma vez que se está a lidar com grandes volumes de informação.

De acordo com Rasmussen, Goldy e Solli (2002), as ferramentas de ETL automatizam, por vezes, uma tarefa manual extremamente trabalhosa de mover uma grande massa de dados de uma fonte ou uma base de dados para outra, como, por exemplo, um *Data Warehouse*.



### **2.1.2.2. DATA WAREHOUSE**

Inmon define *data warehouse* como “Uma coleção de registos de informação integrados e orientados a um tema, não voláteis e variantes no tempo de forma a suportar o processo de decisões da gestão”.

Esta definição embora tenha já mais de uma década permanece uma definição aceitável e atual, contudo pode acrescentar-se que um *data warehouse* deverá cobrir todas as áreas da organização.

Poe e Kauder (1998) afirmam que um *Data Warehouse* “é uma base de dados analítica apenas de leitura e que deve ser utilizada como fonte para os sistemas de apoio à tomada de decisão”.

Para Kimball um *Data Warehouse* “é uma cópia dos registos transacionais especialmente estruturados de forma a poderem ser realizadas análises”.

Deste modo pode-se definir um *Data Warehouse* como um repositório dos registos transacionais de uma organização, provenientes de várias fontes de dados, internos ou externos à organização, onde cada um dos registos representa um determinado evento ou transação num determinado período temporal que satisfazem os requisitos de informação da empresa.

Por norma um *Data Warehouse* contém registos históricos detalhados originados pelo decorrer da atividade da organização ao longo dos anos.

#### **2.1.2.2.1. MODELO DIMENSIONAL VERSUS RELACIONAL**

Os sistemas de *Data Warehouse* são sistemas informatizados e interativos que proporcionam a todos os seus utilizadores um acesso facilitado a dados que possam auxiliar a tomada de decisão.

Segundo Annes (2006), “para que a arquitetura de um *Data Warehouse* esteja de acordo com as necessidades dos seus utilizadores tem de existir uma preocupação na organização dos dados disponíveis para que seja possível extrair o máximo de informação e conhecimento possível”.

Segundo Elmasri (2000), o modelo relacional representa a base de dados como uma coleção de relações onde cada relação é similar a uma tabela de valores.

Para o mesmo autor uma base de dados organizada pelo modelo relacional é indicada para informação transacional, isto é, bases de dados cujo objetivo seja efetuar alterações aos dados através de *inserts*, *updates* ou *deletes* e que possibilitem em simultâneo o acesso às informações para consulta.

Machado (1996) afirma que este modelo surgiu para atender sistemas transacionais que possuem operações pré-definidas, geralmente, com um número elevado de utilizadores que realizam operações simultaneamente.

Homaka (2004) refere que *“um modelo relacional deverá estar preparado para ter um tempo de resposta pequeno, uma vez que as transações são curtas e estão a ser geradas sobre um pequeno conjunto de dados. A base de dados deve refletir em tempo real as operações que estão a ser realizadas uma vez que não existe um processo de carregamento de dados”*.

De acordo com Machado (1996), na criação de um modelo de dados relacional são realizadas algumas transformações denominadas por normalização de modo a tornar o modelo menos redundante e inconsistente.

O autor define normalização como “o processo de reunir todos os dados que serão armazenados numa base de dados e separá-los em várias tabelas. Através do processo de normalização pode substituir-se um certo conjunto de dados por outro com menos erros de atualização que podem originar alguns erros de informação como grupos repetidos ou redundância nos dados levando à criação de algumas dificuldades na representação de fatos na realidade”.

Unicamp (1998) afirma que os modelos relacionais são o modelo mais eficiente para uma base de dados operacional, no entanto para um sistema de *data warehouse*, onde apenas é necessário o carregamento da informação e a consulta dos mesmos, não são tão apropriados uma vez que prejudica a performance.

Segundo Machado (2004) a modelação dimensional é uma técnica de conceção e de visualização dos dados utilizados de modo organizá-los e a apresentá-los ao utilizador de modo a ajudar no processo de tomada de decisão.

Unicamp (2006) afirma que com um modelo dimensional, com uma grande quantidade de dados é possível atingir um nível de organização e reestruturação dos dados diferentes do que num modelo relacional que se baseia em entidades e relações.

O modelo dimensional divide-se por sua vez em dois tipos de modelos o modelo em estrela e o modelo em floco de neve (*snowflake*). Neste projeto o *data warehouse* da empresa de telecomunicações estava construído com base no modelo em estrela.

Kimball (1996) descreve este tipo de modelo como um modelo centrado numa tabela de grande dimensão que é a única que se relaciona com as restantes tabelas através de múltiplas junções. A tabela central é denominada de tabela de fatos e as restantes como dimensões.

O mesmo autor define o modelo *snowflake* como uma extensão do modelo em estrela em que cada ponta da estrela representa o centro de outra estrela.

Machado (2004) refere que o modelo dimensional suporta a criação de métricas como somatórios ou médias dos valores o que permite uma melhor visualização da informação da empresa ajudando os utilizadores na sua tomada de decisão.

O mesmo autor considera que o modelo dimensional é o modelo mais apropriado para um sistema de *data warehousing* uma vez que consegue proporcionar aos seus utilizadores uma integração e resposta rápida para que possa responder a questões de negócio que facilitem a tomada de decisão.

### 2.1.2.3. DASHBOARDING

Uma das melhores formas de analisar um *data warehouse* é através da utilização de relatórios e *dashboards*.

Para Stephen Few (2004) *“Um Dashboard é a visualização da informação mais relevante para atingir um ou mais objetivos, deve estar consolidada e organizada num único ecrã para que possa ser analisada em instantes.”*

Rivard, Kurt & Cogswell, Doug (2004) indicam que *“os dashboards proporcionam uma visibilidade sobre os indicadores de performance (KPIs) através de gráficos visuais como gráficos circulares, de barras ou tabelas”*.

Segundo os mesmos autores os *dashboards* são apreciados uma vez que apresentam um grande número de métricas diferentes numa visão consolidada, onde os dados estão agregados e providenciam também indicadores e alertas intuitivos e importantes que são rapidamente perceptíveis, e.g. uma barra vermelha representa um problema e uma barra verde representa que está de acordo com o planeado.

Para Margaret Rouse (2010), um *dashboard* é uma ferramenta de visualização de dados que mostra o resultado atual de diversos indicadores de performance de uma organização. Os *dashboards* organizam a informação num único ecrã e geralmente estes ecrãs são específicos para um determinado departamento ou pessoa dentro da organização.

Segundo Lacklan James (2012), *“um dashboard deve ter como objetivo a comunicação dos dados, deve ser apelativo e estético, no entanto o principal objetivo é que consiga comunicar com o seu utilizador”*.

O mesmo autor afirma que para ser considerado um bom *dashboard*, este:

- Deve ser capaz de utilizar uma única página;
- Não deve conter qualquer tipo de *scrolls*;
- Deve apenas conter a *“Big Picture”*;
- Deve ter a opção de ver em detalhe caso se justifique.

Para o mesmo autor, o *dashboard* deve seguir uma lógica gráfica, sobressaindo a informação mais importante e despoletando alertas sempre que existam situações fora do normal ou que necessitem de alguma atenção.

A melhor prática para a construção de um *dashboard* eficaz é escolher as métricas adequadas para o seu utilizador, saber os objetivos que ele deseja alcançar com o seu *dashboard* para estar o mais personalizado possível ao utilizador final (Gartner (2016)).

Para a mesma empresa um *dashboard* tem de conseguir ser interativo respondendo às questões dos utilizadores, deve ainda estar sempre o mais atual possível, contendo todos os dados da organização e deve ter uma forma de acesso simples e fácil.

### 2.1.2.3.1. DASHBOARD VS. SCORECARD

O conceito de *dashboard* é muitas vezes confundido com o conceito de *Performance Scorecard*. A grande diferença entre estes dois sistemas reside no fato de um *dashboard* mostrar a informação relativa a um determinado período temporal enquanto o *scorecard* apresenta o progresso de acordo com objetivos estabelecidos.

De acordo com Wayne Eckerson (2006), as diferenças entre estes dois sistemas podem ser sintetizadas na seguinte tabela:

DIFERENÇA	DASHBOARD	SCORECARD
OBJETIVO	<i>Performance</i>	Progresso
TIPO DE USO	Monitorização	Gestão
ATUALIZAÇÃO	Real-Time	Mensal
TEMPO	Contínuo	Sumário
VARIÁVEIS	Métricas	KPIs
CONTEXTO	Alertas	Objetivos
FONTE	Sistemas e Base de Dados	Objetivos da Organização

Tabela 1 - Dashboard Versus Scorecard

Deste modo conseguimos compreender que as grandes diferenças entre estes dois sistemas é o objetivo final do mesmo, em que, por um lado o *dashboard* ajuda a monitorizar em tempo real e a ler dados das fontes da organização e por outro lado o *scorecard* ajuda a organização a perceber a sua posição face aos objetivos delineados pela equipa administrativa.

#### **2.1.2.3.2. INDICADORES DE DESEMPENHO (KPIs)**

Segundo Ahmad e Dhafr (2002), os indicadores de desempenho podem ser representados em valores absolutos ou valores relativos, desde que seja possível a sua análise e comparação face aos objetivos internos da organização.

Segundo os mesmos autores a seleção dos indicadores deve sempre ter em conta alguns aspetos como:

- a) A estratégia da organização
- b) Os objetivos da organização
- c) Características e capacidades da organização
- d) Natureza do negócio

Para Sagüés (2008), não existe um número exato sobre a quantidade de indicadores que um bom sistema de monitorização deve conter, no entanto, a utilização de um maior número de indicadores permite ter uma visão cada vez mais ampla e mais perto do cenário real da organização.

No entanto deve existir sempre um ajuste do número de indicadores para não comprometer a leitura e visualização da informação mostrada.

O mesmo autor refere ainda que os indicadores de desempenho devem ser sempre quantificáveis e ser expressados numericamente. Devem ainda ser dinâmicos uma vez que a realidade da organização vai sendo alterada com o passar do tempo.

Para Falck & Karlsson (2011), os indicadores podem ser agrupados em dois grupos distintos, indicadores financeiros e não financeiros.

#### **2.1.2.3.3. INDICADORES FINANCEIROS**

Segundo Falck & Karlsson, os indicadores financeiros são os indicadores que ajudam a ter uma visão financeira sobre a organização.

Os indicadores financeiros têm sido, na generalidade dos casos, utilizados como dados para fazer comparações históricas e perceber a evolução da organização ao longo do tempo.

A utilização destes indicadores permite ainda uma comparação com as empresas concorrentes e ter uma visão do posicionamento da organização face à sua concorrência, Favato (2009).

Alvarado (2011) refere que estes indicadores são de extrema importância na hora da tomada de decisão uma vez, que, salientam e destacam toda a informação vital para o desempenho da organização.

#### **2.1.2.3.4. INDICADORES NÃO FINANCEIROS**

Os indicadores não financeiros são todos os indicadores que não estejam diretamente relacionados com a parte financeira da organização como por exemplo a satisfação do cliente.

Segundo Dalmiro (2001), um sistema que contenha indicadores não financeiros é um sistema onde se pode realizar uma análise mais abrangente da organização, permitindo antecipar, com uma maior precisão, o planeamento e as ações necessárias para atingir os objetivos propostos.

Bhagwat & Sharma (2007) referem que indicadores como a satisfação do cliente, permanência dos colaboradores e formação profissional oferecida aos colaboradores da organização, entre muitos outros, são indicadores essenciais para que as organizações tenham uma estratégia bem definida.



## 2.2. SELF-SERVICE BI

De acordo com a Gartner (2015), o *Self-Service Business Intelligence*, (*Self-Service BI*), é definido como uma forma de BI onde o utilizador tem a capacidade de conseguir criar e desenhar as suas próprias análises, relatórios e dashboards a partir da informação da organização.

Com o *Self-Service BI*, os profissionais não técnicos podem gerar de forma simples as suas próprias consultas, relatórios e dirigir as suas próprias análises sem existir a necessidade de assistência por um profissional de tecnologias de informação (*Informationbuilders (2016)*).

Deste modo os funcionários operacionais de uma organização podem tomar melhores decisões e de forma mais rápida uma vez que não têm de aguardar que o seu pedido seja satisfeito por um profissional de TI. Em simultâneo, as equipas técnicas podem dedicar-se à criação de novas estratégias na área das tecnologias de informação.

No entanto para que estas ferramentas sejam eficientes devem ser extremamente intuitivas e fáceis de utilizar. A maioria dos utilizadores não dispõem de conhecimentos técnicos suficientes para trabalhar sobre as ferramentas tradicionais de BI, complexas e com interfaces sofisticadas.

De acordo com Belicove (2013), o termo *self-service BI* descreve-se através da palavra “Analytics”, para o autor o *self-service BI*, é uma forma de ter a informação que necessitamos sem a necessidade de envolver outras pessoas, conseguindo ter a informação necessária para a tomada de decisão atempadamente.

### 2.3. MOBILE BI

*Mobile Business Intelligence* (Mobile BI) segundo Verkooij (2012), é a capacidade de extrair informação de negócio, como análise sobre as vendas da organização, através de análise de dados, utilizando aplicações para dispositivos móveis.

De acordo com Johns Hopkins (2013), um grande número de empresas está a começar a perceber que o *Mobile BI* consegue aumentar a eficiência dos processos da organização aumentando a produtividade dos colaboradores, para o mesmo grupo este aumento de produtividade deve-se ao fato de ter a informação mais rapidamente, em qualquer lugar, a qualquer altura.

O mesmo autor indica ainda que a adoção destes sistemas está a demorar mais tempo do que era de esperar devido às administrações das empresas não confiarem a cem por cento nestes sistemas em termos de segurança da informação.

De acordo com Daniel Yuen (2013), espera-se que em 2016 cerca de cinquenta por cento dos utilizadores dos sistemas de *Mobile BI*, comecem a trabalhar em exclusivo através destes sistemas, desligando-se por completo dos sistemas tradicionais de BI.

Para a Gartner (2015), a utilização de *Business Intelligence* em plataformas *mobile* pode ser uma grande vantagem competitiva uma vez que permite aliar a interatividade entre o utilizador e o dispositivo com a criação de alertas e relatórios personalizados às suas necessidades.

David Stodder (2011) indica alguns fatores que se devem ter em conta quando se desenha um *dashboard* específico para dispositivos móveis.

O primeiro fator indicado pela organização é que não se deve desenhar *dashboards* específicos para cada dispositivo, ao desenhar um *dashboard* para cada dispositivo torna difícil a sua manutenção e atualização de indicadores e métricas.

Indicam também que devem ser utilizadas fontes e botões grandes de modo a facilitar o toque através dos dedos e que não deve ser utilizado um grande número de objetos gráficos.

Outras recomendações sugeridas foi a utilização de cores escuras e com grande contraste de modo a facilitar a leitura mesmo em dimensões reduzidas como no caso de um telemóvel.

## 2.4. METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

Alessandro Leite define as metodologias de desenvolvimento de software como a forma de utilizar um conjunto de métodos para atingir um determinado objetivo de modo a evitar a subjetividade no desenrolar do projeto.

De acordo com o dicionário Websters (1998), uma metodologia é um conjunto de métodos e regras agrupados por um procedimento ou conjunto de procedimentos.

### 2.4.1. UTILIZAÇÃO DE AGILE

A metodologia Agile tem como principal característica o desenvolvimento de uma aplicação tentando reduzir ao mínimo o risco de aceitação por parte do cliente devido a ser composto por várias interações num curto espaço temporal.

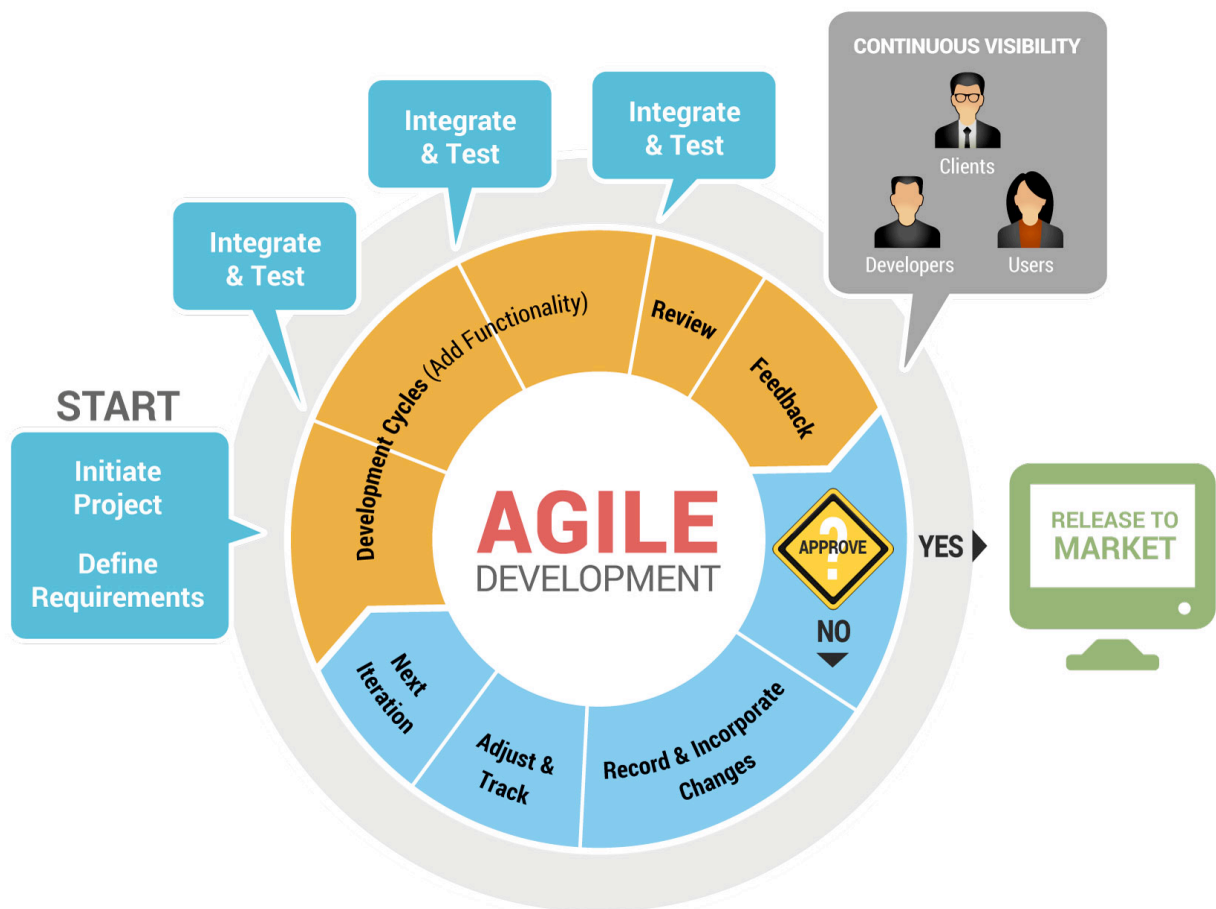


Figura 2 - Metodologia Agile (Fonte: Jonas Rosland & Matt Cowger (2015))

Cada interação é como um pequeno projeto da aplicação e inclui todas as tarefas necessárias e comuns na realização de um projeto de tecnologias de informação, desde o planeamento, levantamento de requisitos, implementação, testes e documentação.

Os métodos Agile facilitam a comunicação em tempo real entre o cliente e a equipa que realiza o projeto, reavaliando o projeto e as suas estimativas no final de cada iteração.

Durante a realização de todo o projeto foi utilizada a metodologia Agile para completar o projeto e ir de encontro às especificações e objetivos do cliente.

Semanalmente existia uma reunião com o cliente final em que era demonstrado o *dashboard* em funcionamento e entregue ao cliente uma versão do projeto para que pudesse começar a utilizar e a sugerir melhorias e alterações ao desenvolvimento efetuado.

Foi ainda utilizado dentro da metodologia Agile reuniões de Scrum diárias que ocorriam após a reunião com o cliente onde eram definidas tarefas a executar na semana seguinte, com a correta estimativa das horas que seriam utilizadas para implementar determinada função nos *dashboards*.

O processo de Scrum é proposto por Ken Schwaber (2004), com *“uma abordagem iterativa e incremental no desenvolvimento de software, suportadas por equipas de projeto com poucos elementos.”*

### 3. METODOLOGIA

Este capítulo visa apresentar a metodologia utilizada para o problema em estudo.

O ponto um deste capítulo refere a recolha de informação, isto é, demonstra a seleção da operadora de telecomunicações, bem como a escolha das variáveis utilizadas na implementação do dashboard através das reuniões com a equipa do cliente.

O segundo ponto refere a escolha do *software* utilizado na implementação deste sistema de acordo com a comparação efetuada nos diferentes *softwares* existentes, descreve a arquitetura do sistema bem como todas as configurações utilizadas a nível de servidores e de máquinas virtuais para a realização deste projeto.

O último ponto é referente ao desenho e implementação da solução.

### **3.1. RECOLHA DE INFORMAÇÃO**

#### **3.1.1. SELEÇÃO DA OPERADORA DE TELECOMUNICAÇÕES**

A operadora escolhida é uma operadora internacional que lidera o mercado do seu País e conta com vários milhões de subscritores. O nome e detalhes da operadora utilizada para este estudo não poderão ser divulgados devido a questões de confidencialidade da empresa.

Esta seleção foi feita com base nos clientes da empresa NOVABASE que disponibilizou os dados para a realização deste projeto. Os dados utilizados neste projeto, são pertença da empresa NOVABASE, cedidos para a realização deste projeto, extraídos do *data warehouse* da empresa de telecomunicações para a realização deste projeto.

### **3.1.2. SELEÇÃO DE ATRIBUTOS**

A seleção dos atributos foi realizada em conjunto com o cliente final e com o objetivo final dos *dashboards* que iriam ser implementados.

Sendo que o objetivo do cliente seria ter uma noção transversal da companhia de telecomunicações a escolha focou-se nos atributos mais generalistas extraídos diretamente do data warehouse da organização. As estruturas das tabelas do data warehouse utilizadas podem ser encontradas no anexo I.

Deste modo um dos atributos escolhidos foram os subscritores, sendo possível, a partir desta variável, extrair informações como ativações e desativações, bem como o estado de cada subscritor e o número de subscritores que a empresa detém nos distintos tarifários.

Outros atributos utilizados foram os tarifários que a companhia tem disponível, esta variável é utilizada em todas as análises realizadas pois divide os clientes da organização em duas grandes áreas, os clientes com tarifários pré-pagos e pós-pagos.

Em termos de tráfego as variáveis escolhidas foram o tipo de tráfego uma vez que a partir desta variável é possível perceber que tipo de tráfego os subscritores estão a utilizar mais frequentemente como dados móveis, SMSs, Voz, a utilização permite perceber a evolução do tráfego consumido pelos seus subscritores ao longo do tempo.

Para finalizar foram escolhidas variáveis como o canal de vendas, o vendedor e a forma como os telefones são pagos (ex. ATM, POS, Loja, etc.) para que possa existir uma visão geral sobre as lojas e os seus vendedores bem como as receitas que os clientes estão a gerar.

O conjunto de todos estes atributos permite obter quatro visões distintas sobre as quatro maiores áreas de uma empresa de telecomunicações com a área de clientes, tráfego, vendas e o modo como pagam os seus tarifários.

### 3.1.3. SELEÇÃO DE MÉTRICAS

As métricas utilizadas para o desenvolvimento dos *dashboards* foram escolhidas com base na opinião do cliente.

Como o objetivo seria ter uma visão geral e absoluta sobre os resultados da organização as métricas que foram escolhidas são baseadas em somatórios e comparações com outros períodos temporais.

Em todas as análises feitas existem métricas como quantidade, quantidade homóloga, variação face ao mês anterior, valor acumulado ao longo do ano e a comparação com o valor acumulado no ano anterior.

Todas as análises utilizam métricas muito generalistas, mas que permitem ter uma visão sobre os números principais de uma organização como número total de clientes, chamadas, de vendas, etc.

Deste modo as métricas utilizadas foram o número de subscritores atuais, o numero de subscritores do ano anterior e a variação entre os números do ano anterior com o ano atual, deste modo é possível perceber a evolução no numero de subscribers que a operadora tem.

Em termos do traffic as métricas utilizadas foram a quantidade de minutos gastos em chamadas, a quantidade de SMSs enviados, a quantidade de MMSs enviados e a quantidade de megabytes consumidos, existem também as mesmas métricas para o ano anterior e a sua variação homóloga.

Assim é possível perceber a evolução de alguns dos mais importantes indicadores de traffic da operadora de telecomunicações.

Para o dashboard de top ups foram utilizadas o somatório das quantias em euros gastas em ATM, POS, Vouchers, e SOS com o propósito de carregar os serviços contratados, estas quantidades foram também calculadas para o mesmo período homólogo e a sua variação com o ano anterior.

Com a criação destes atributos foi possível perceber a evolução nos carregamentos dos subscriber ao longo dos anos.

Para o dashboard de sales foram utilizadas a soma dos valores vendidos agregados por vendedor, por loja e por distrito, foram também calculados os mesmos valores para o período do ano anterior e a sua variação face ao ano passado.

Com estas métricas é possível perceber a evolução das vendas por loja e distinguir quais as lojas e vendedores com mais vendas bem como os distritos que têm mais vendas.



## 3.2. SOFTWARE

### 3.2.1. SELEÇÃO DO SOFTWARE

O *software* de *reporting* e de *dashboard* escolhido para a realização deste projeto foi o *Microstrategy*, uma vez que é um dos principais *softwares* e considerado um dos melhores quando se trata de *dashboards* para dispositivos móveis, de acordo o relatório de 2014 da Gartner.

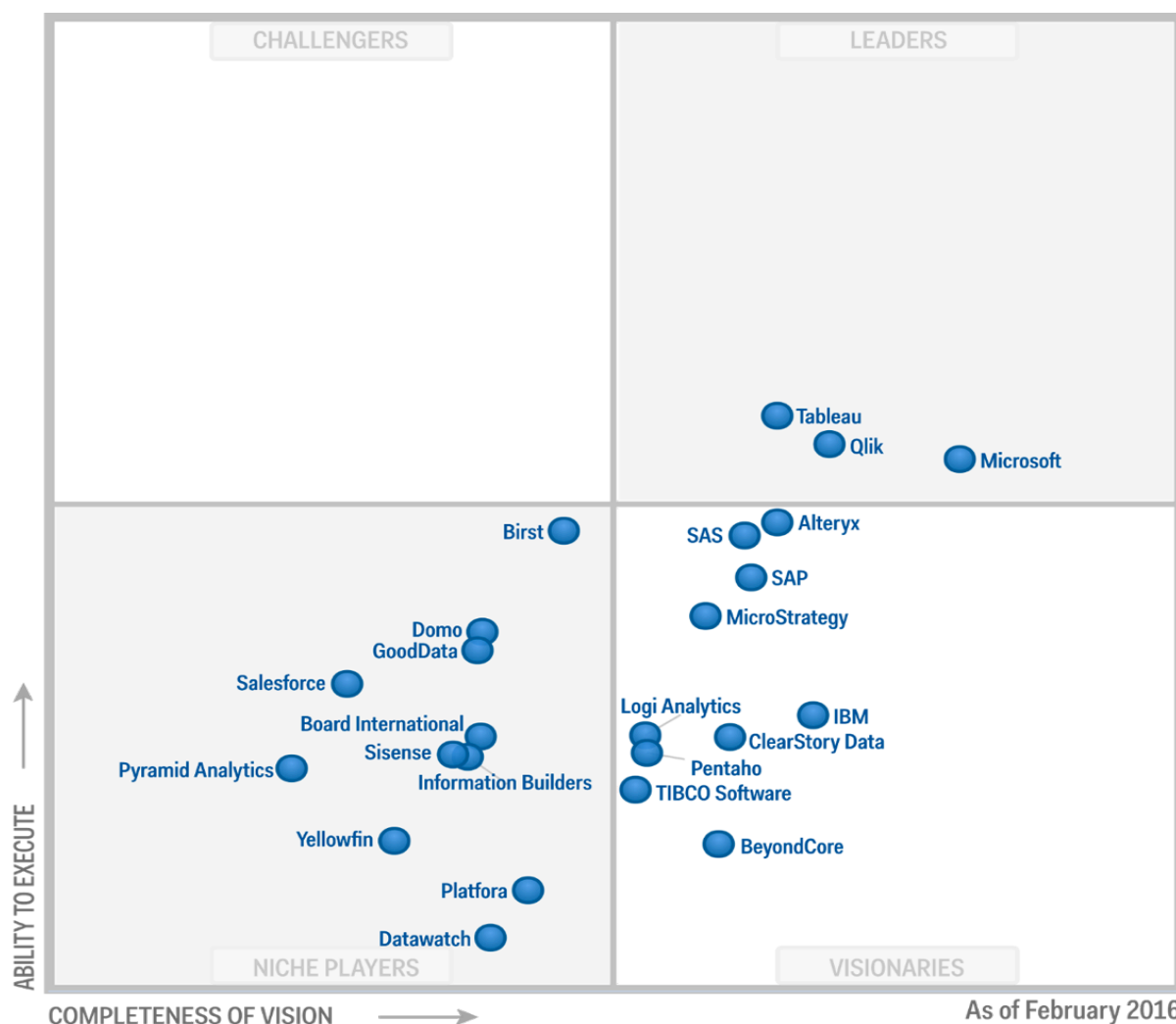


Figura 3 - Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms (Fonte: Gartner (2016))

Segundo a *Gartner* o *Microstrategy* encontra-se no seu *magic quadrant* como um *software* Visionário quase a chegar à liderança, afirmando que é uma excelente plataforma de análise e descoberta de dados e ideal para quem necessite de interagir com várias e grandes fontes de dados, tendo estado em 2015 como software de liderança para a mesma empresa.

Uma das grandes potencialidades deste *software* ainda segundo a *Gartner* é a possibilidade de criação de *dashboards* e *reports* desenhados para dispositivos móveis, esta capacidade faz com que este seja o *software* ideal para este projeto.

### 3.2.2. ESPECIFICAÇÃO FUNCIONAL DA APLICAÇÃO

O objetivo da aplicação é que seja capaz de, a partir das informações que venham dos diversos sistemas de informação e do *data warehouse* da organização, apresentar os indicadores de desempenho que ajudem na tomada de decisão da organização.

Neste projeto utilizamos o *data warehouse* da operadora de telecomunicações que já tem os dados transformados e tratados de forma conveniente.

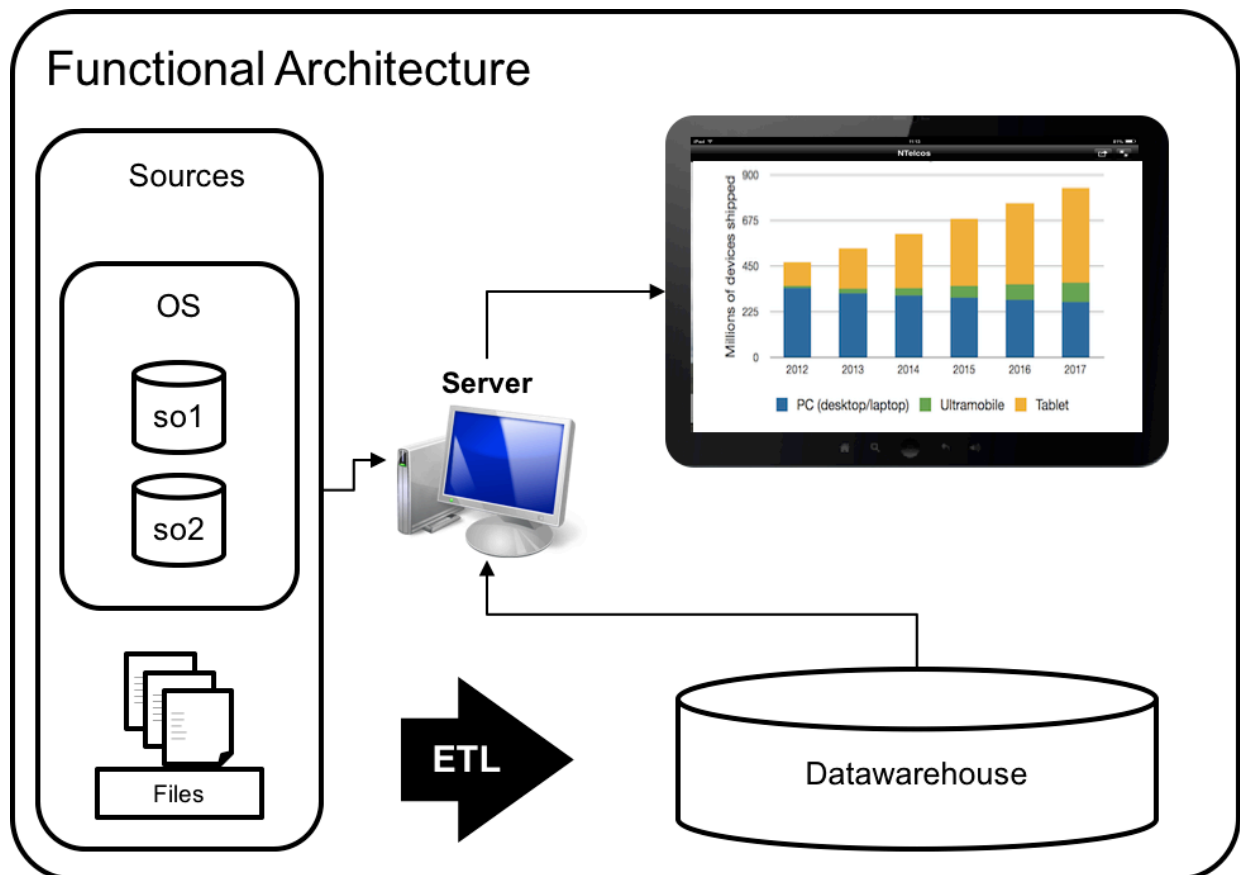


Figura 4 - Arquitetura Funcional do Microstrategy (Microstrategy (2013))

A arquitetura funcional do Microstrategy, figura 4, tem como base o *Data Warehouse*, onde o Microstrategy cria schemas e tabelas de Metadata que lhe permitem guardar todas as definições e conteúdos da aplicação.

Para a realização deste projeto utilizamos três diferentes aplicações do Microstrategy: Desktop; Web Server; Mobile Server;

O desktop é a ferramenta mais poderosa do *software*, é o que permite a configuração e a criação dos relatórios que servem de base para os *dashboards*, o *web server* é o cliente que permite ligar a

aplicação à rede e interagir com o Microstrategy através de *browsers*. O *Mobile server* é o cliente que permite fazer a conexão com os dispositivos móveis, adaptando o tamanho e o conteúdo ao formato dos dispositivos.

De seguida encontra-se um diagrama exemplificativo da estrutura e da arquitetura do *software* utilizado para a criação dos *dashboards*, Microstrategy.

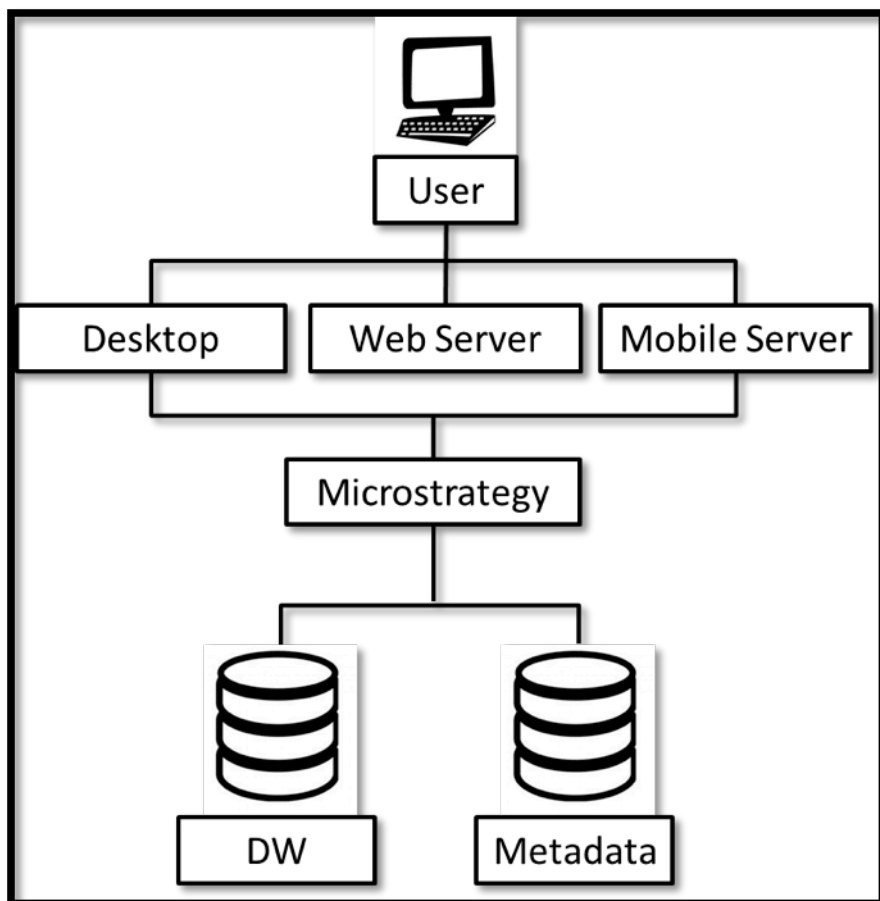


Figura 5 - Estrutura da Aplicação de Microstrategy (Fonte: Microstrategy User Guide (2013))

### **3.2.3. CONFIGURAÇÕES UTILIZADAS**

Para o desenvolvimento deste projeto foram utilizadas duas máquinas virtuais, uma simulava o servidor onde estava instalado o *data warehouse* e a outra máquina simulava o cliente com a aplicação Microstrategy que acedia pela rede da empresa ao servidor onde se encontrava o *data warehouse*.

Todas as configurações utilizadas, e os passos para conseguir replicar as configurações e as ligações entre as duas máquinas virtuais encontram-se no anexo II do presente documento.

### 3.3. DESENHO DA SOLUÇÃO

A realização deste projeto pressupõe a realização de quatro *dashboards*, incidindo cada um sobre componentes distintos da organização.

As quatro componentes pretendidas para os *dashboards* são:

**Susbscribers** – Um *subscriber* de uma operadora de telecomunicações corresponde a um cartão SIM, deste modo cada cliente da organização pode significar mais do que um *subscriber* desde que esteja associado a mais do que um cartão SIM).

**Traffic** – O tráfego de uma operadora de telecomunicações traduz-se não só em chamadas telefónicas, mas também em SMSs, MMSs e dados.

**Top Up** – O conceito de *Top Up* diz respeito aos carregamentos dos cartões SIM, isto é, aos movimentos relacionados com o saldo do cartão.

**Sales** – O conceito de *sales* é referente às lojas da operadora, lojas físicas ou loja *online*, é referente ainda aos agentes da operadora. As vendas podem ser de produtos como certos tarifários ou equipamentos móveis.

As cores utilizadas em cada dashboard correspondem às cores principais da organização de acordo com o seu código de normas gráficas. Todas as cores correspondem à paleta principal de cores da organização.

A posição dos gráficos e a seleção das variáveis foi elaborada em conjunto com o cliente no decorrer das reuniões diárias. Foram elaborados alguns *mockups* básicos que correspondem à posição e métricas requeridas pelo cliente, servindo de base para o desenvolvimento efetuado, nos *mockups* foram definidas as métricas a serem utilizadas em cada modelo de dados bem como a posição de cada elemento gráfico no *dashboard*, estes, foram desenhados e revistos em reuniões entre a equipa de desenvolvimento e a equipa da operadora de telecomunicações.

De seguida é apresentada a informação que cada modelo de dados deve conter bem como os *mockups* definidos.

### 3.3.1. SUBSCRIBERS

Uma visão sobre o número de subscritores da organização pretende mostrar o estado atual dos cartões emitidos pela operadora e quais os melhores tarifários.

O dashboard deveria ainda apresentar alertas para quando os números de subscribers ou a variação e comparações com meses anteriores fossem negativos, isto significaria que a empresa estaria a perder clientes pelo que era necessário a intervenção do departamento de vendas e apoio ao cliente.

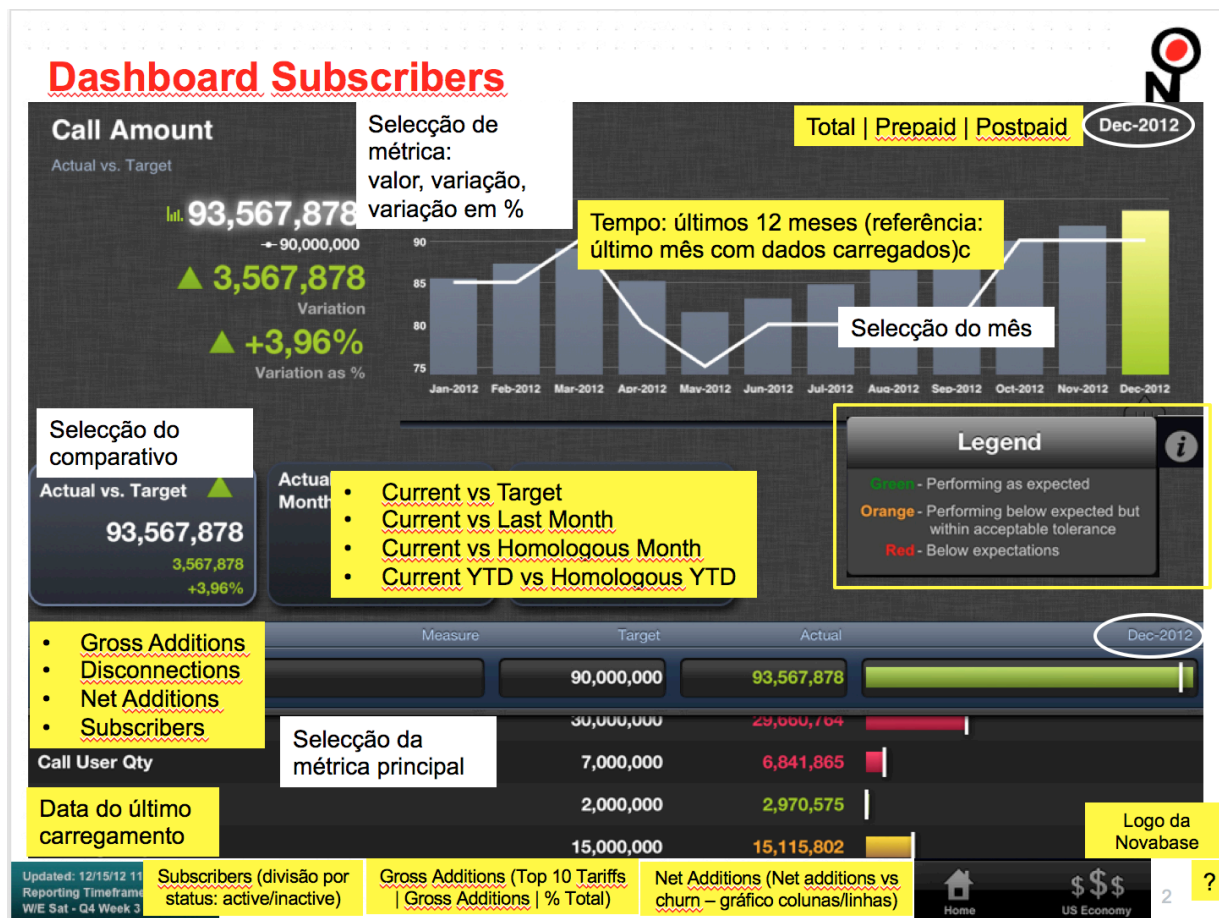


Figura 6 - Mockup Dashboard Subscribers

As métricas utilizadas na construção deste dashboard foram a quantidade de subscribers, o objetivo definido pela operadora de telecomunicações quanto ao número de subscribers que deveriam ter por mês.

São ainda utilizados os valores do ano anterior para que se possa verificar a evolução ao longo do ano e a comparação com igual período do ano homólogo.

### 3.3.2. TRAFFIC

Uma visão sobre os resultados do tráfego de chamadas, de SMS, de MMS e de dados durante um período de tempo e a comparação entre o tráfego de diferentes tarifários.

O *dashboard* de tráfego deve ainda apresentar alertas dependendo dos seus valores e comparações com o resto do ano, estes alertas permitem ao responsável da companhia de telecomunicações tirar as devidas ilações e arranjar soluções que permitam aumentar o tráfego da companhia.



Figura 7- Mockup Dashboard Traffic

No dashboard de traffic foram utilizadas as métricas de quantidade de chamadas, de minutos gastos, de SMSs enviados, de MMSs enviados e de Megabytes utilizados.

Estas métricas foram agrupadas ao dia, à semana e ao mês de modo a poder ser visualizada a evolução destas métricas ao longo do tempo.

### 3.3.3. TOP UP

Este *dashboard* pretende ser uma visão sobre como são efetuados os carregamentos dos telefones pré-pagos da organização e a quantidade de saldo carregado por método de pagamento.

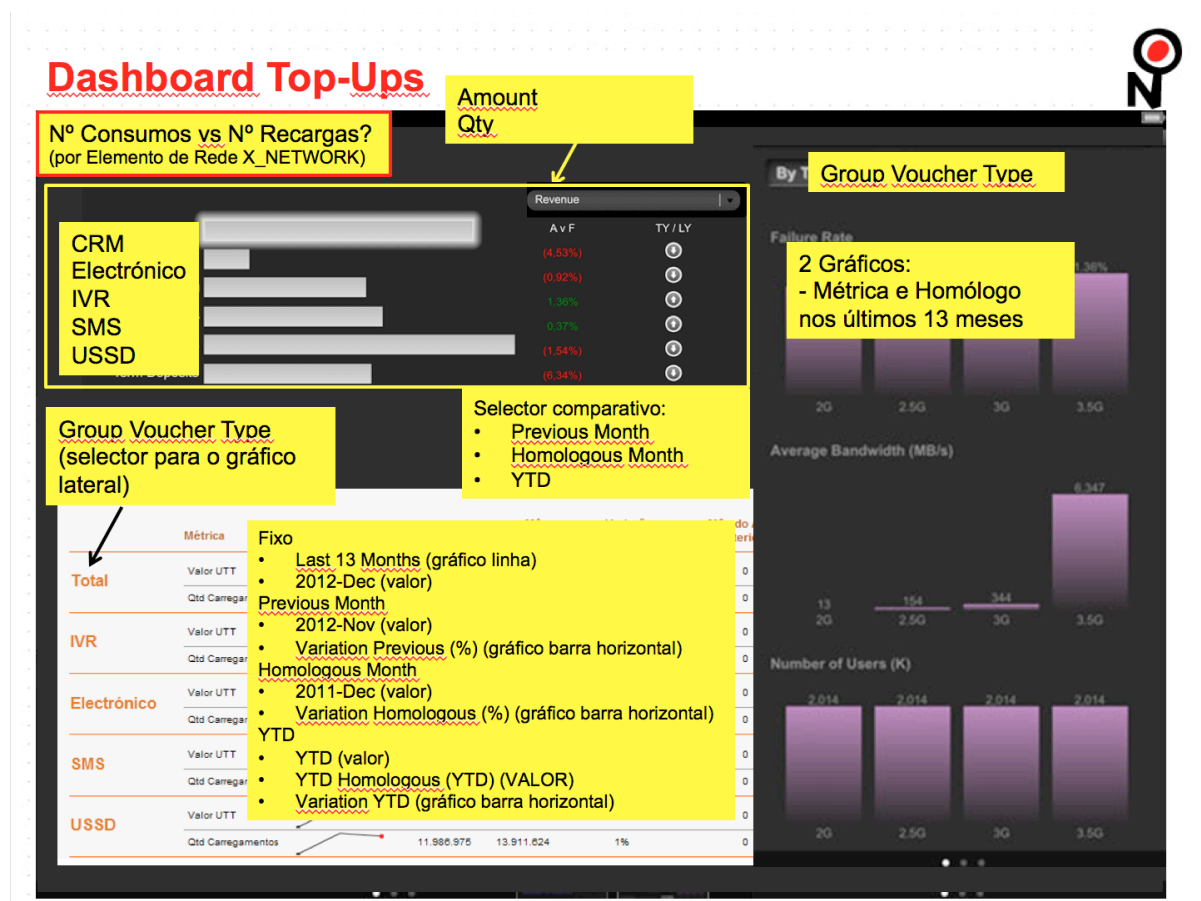


Figura 8 - Mockup Dashboard Top-Ups

No dashboard de top ups foram utilizadas métricas de quantidade de euros gastos nos carregamentos dos subscribers, estas métricas foram também calculadas para o mês anterior e para os períodos homólogos obtendo deste modo a evolução dos carregamentos efetuados pelas diversas maneiras disponíveis, quer seja através de um ATM de um POS, em loja ou mesmo o carregamento através de um SMS.



### 3.3.4. SALES

Este *dashboard* pretende ser a visão do estado das vendas, vendas estas que podem ser por agentes ou por lojas.

Pretende-se ainda mostrar geograficamente quais os locais que estão a ter maior número de vendas e quais os melhores agentes ou lojas da operadora.

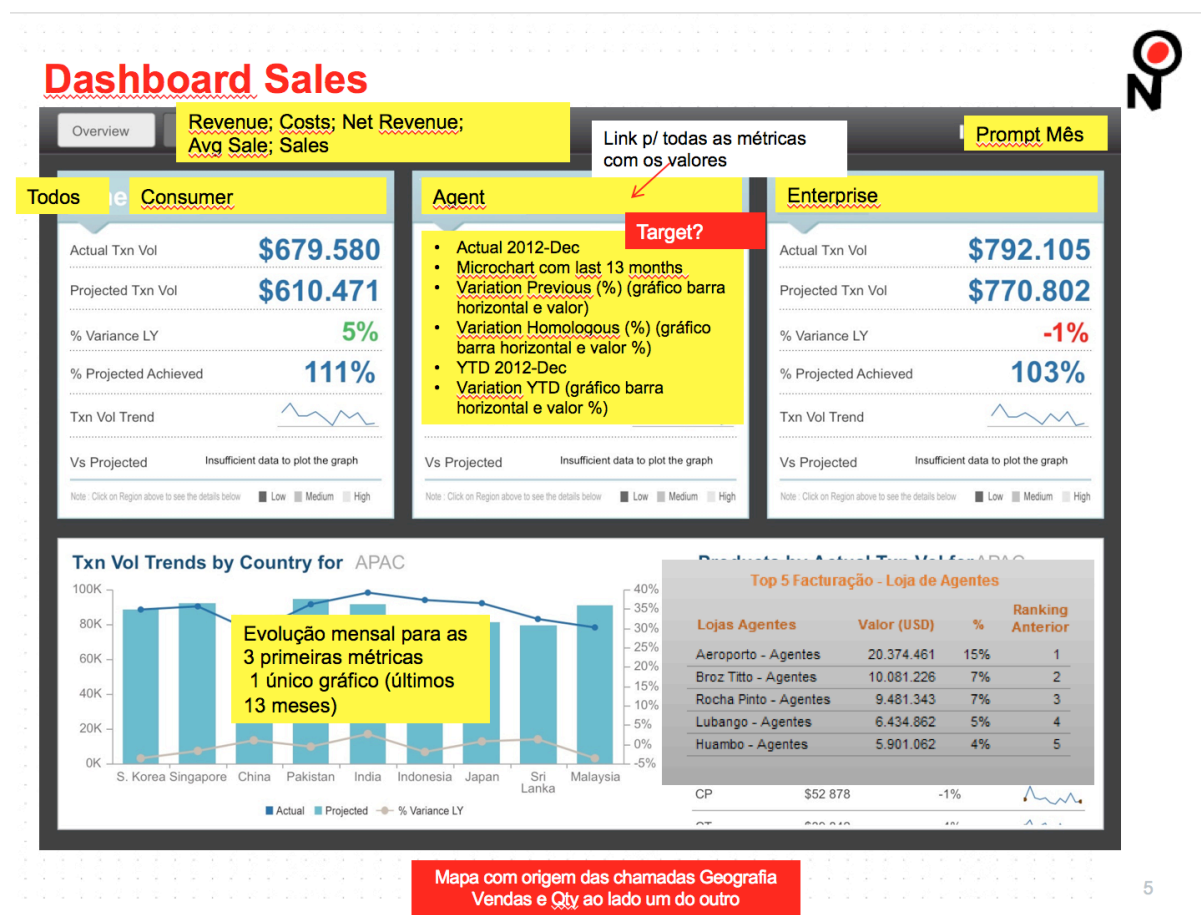


Figura 9 - Mockup Dashboard Sales

No Dashboard de Sales as métricas utilizadas foram a quantidade do valor das receitas, dos custos, do lucro, bem como os mesmos valores do ano anterior e a sua variação face ao ano homólogo, estes valores foram agrupados por consumidor, agente ou loja.

Deste modo é possível percebermos a evolução das vendas de cada loja bem como as lojas com mais vendas ou os agentes com mais vendas efetuadas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. HOME

Na figura 10, é apresentado o ecrã de boas vindas.



Figura 10 - Dashboard Home

O ecrã de boas vindas é composto por quatro ecrãs, um botão de definições e um botão de tutorial.

Cada ecrã corresponde a um *dashboard*, cada um com uma temática diferente, *Subscribers*, *Traffic*, *Top Up* e *Sales*.

O botão de tutorial abre um menu de ajuda sobre cada um dos quatro *dashboards*. O botão de configuração exhibe as definições disponíveis da aplicação *Microstrategy Mobile*.

## 4.2. MENU DE AJUDA

Na imagem 11, é apresentado o dashboard com o menu de ajuda.



Figura 11 - Dashboard Help

O menu de ajuda é um pequeno ecrã sobre a página principal, nesse menu é apresentado um separador sobre cada um dos *dashboards*.

Em cada um dos separadores existe um pequeno vídeo com todas as funcionalidades existentes em cada um dos *dashboards* disponíveis.

### 4.3.SUBSCRIBERS

O ecrã de *subscribers* (figura 12) é composto pelos principais indicadores sobre os *subscribers* da companhia de telecomunicações.

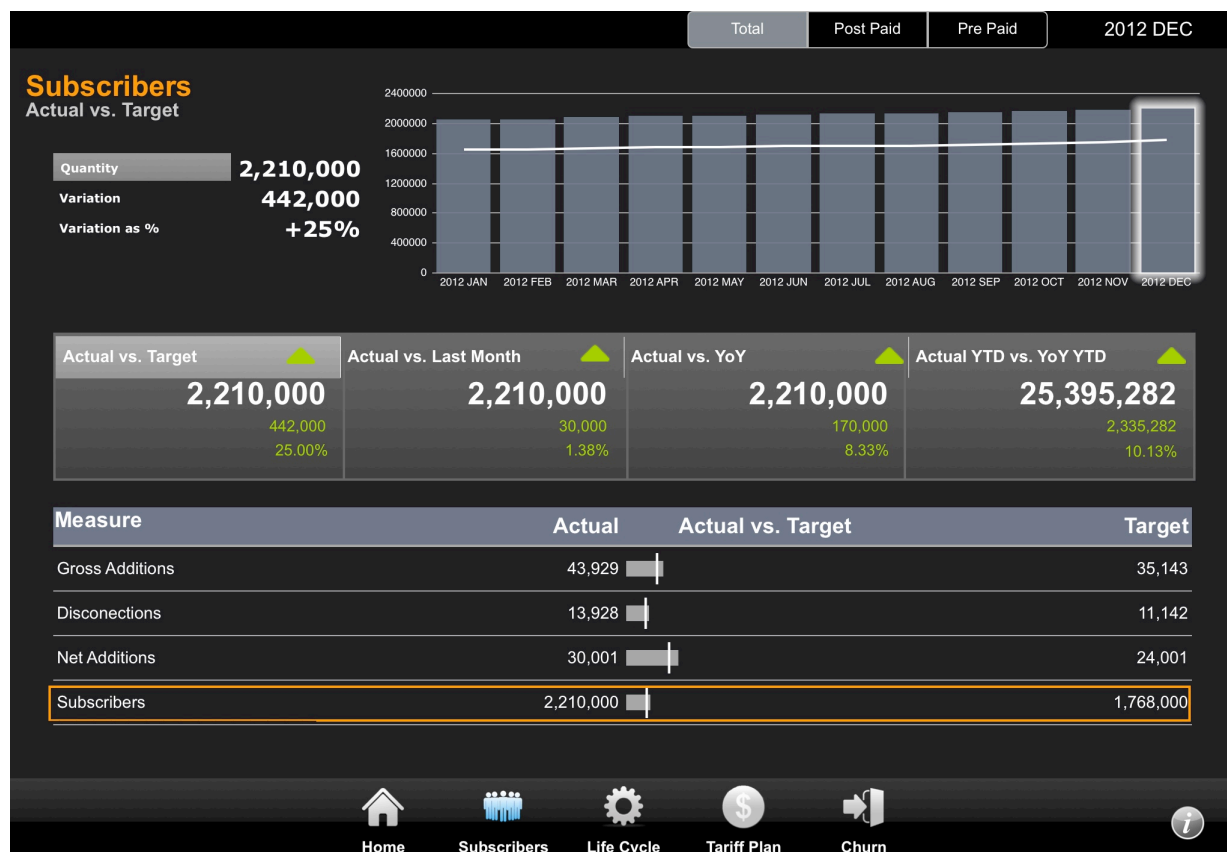


Figura 12 - Dashboard Subscribers

No fundo do ecrã existe uma pequena barra que contem um *link* para informações adicionais sobre o modelo de *subscribers*.

É possível a partir deste modelo obter informações sobre o *life cycle* dos clientes, sobre o *tariff plan* dos *subscribers* e a taxa de *churn* da empresa. Cada um destes reports será explicado de seguida.

Neste *dashboard* são apresentados os valores mensais para cada uma das categorias, o utilizador deve seleccionar a categoria que deseja visualizar na parte de baixo do *dashboard*, poderá seleccionar o número de *subscribers*, o número de desconexões, o número de *net additions* e o número de *gross additions*.

Cada uma destas métricas apresenta o seu valor anual, o valor atual face ao *target* especificado pela companhia de telecomunicações e o valor do *target* que desejam alcançar.

Poderá ainda escolher se pretende visualizar os números físicos, a variação ou a variação em percentagem.

Poderá ainda visualizar no gráfico os valores mensais para a métrica selecionada, ao clicar no mês pretendido todos os valores do *dashboard* refletem os valores do mês selecionado.

É ainda possível filtrar os valores de acordo com as comparações que deseja obter, poderá selecionar a comparação entre o valor atual e o *target*, o valor atual e o valor obtido no último mês, o valor atual *versus* o valor homólogo e o valor acumulado do ano *versus* o valor acumulado no ano homólogo.

O mês e o ano que estão selecionados são apresentados no canto superior direito do *dashboard* juntamente com um filtro que permite selecionar a informação de acordo com o tipo de subscritores, pré-pagos ou pós-pagos.

No canto inferior esquerdo do ecrã existe um ícone de ajuda que contém uma breve descrição do *dashboard*.

Com a análise dos *subscribers* a organização poderá perceber a evolução do número dos seus clientes permitindo ainda comparar esse número com o objetivo previsto.

Deste modo poderá adaptar as suas estratégias de modo a conseguir ultrapassar os objetivos propostos.

### 4.3.1. LIFE CYCLE

O ecrã de *life cycle* (figura 13) demonstra para o mês selecionado no ecrã anterior a evolução do *life cycle* dos subscritores da companhia de telecomunicações.

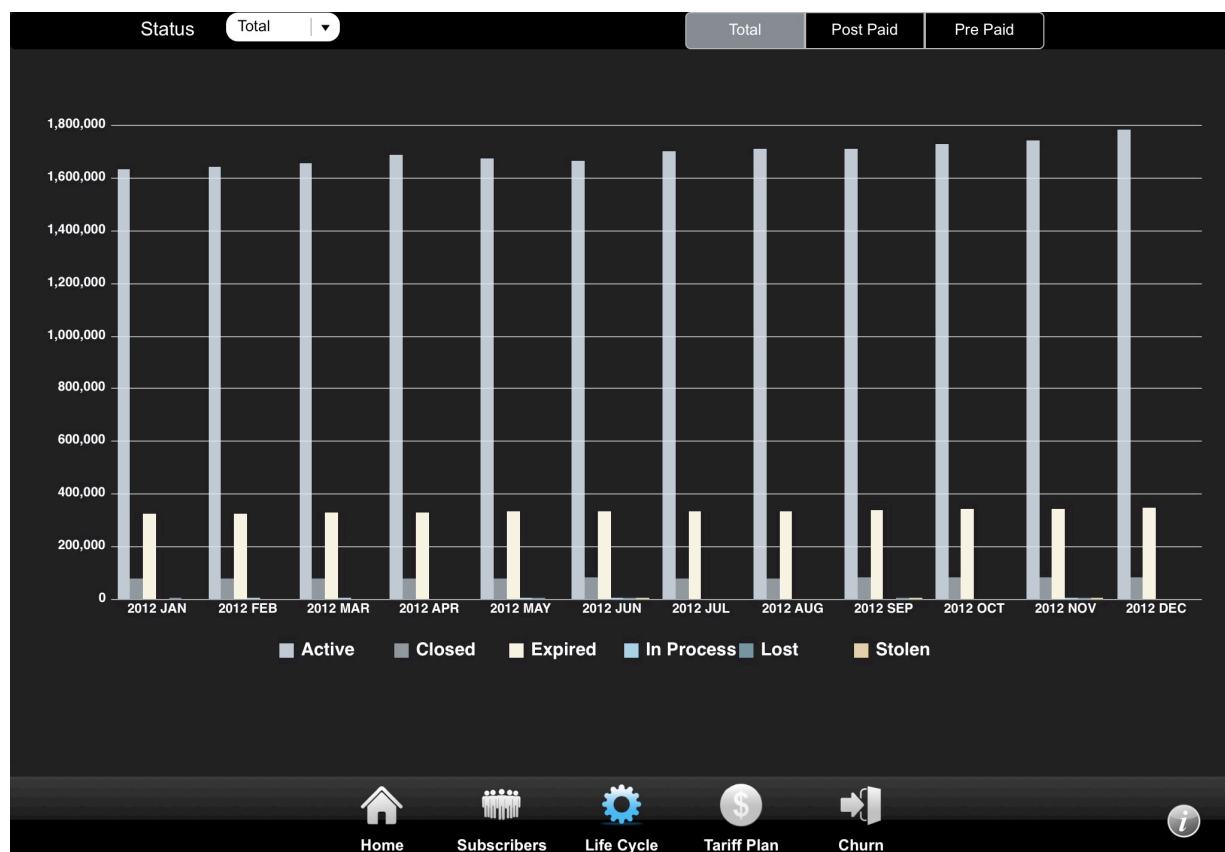


Figura 13 - Dashboard Subscribers Life Cycle

Este ecrã mostra as diferenças entre o número de cartões ativos, desativados, expirados, em processamento, perdidos e mesmo os cartões que foram roubados.

O ecrã pode ser filtrado por tipologia de subscritor pós-pago ou pré-pago.

É possível ainda filtrar os dados que aparecem no ecrã permitindo uma melhor comparação entre as métricas que se queiram observar.

Com a análise do *life cycle* a equipa de gestão da organização consegue ter uma perceção do estado dos seus subscritores, se estão em processo de desistência ou se cancelaram os seus cartões, esta análise permite a organização arranjar medidas de fidelização dos seus clientes.



### 4.3.2. TARIFF PLAN

O ecrã de *tariff plan* (figura 14) mostra o número de subscritores para cada tarifário no mês selecionado no ecrã anterior.

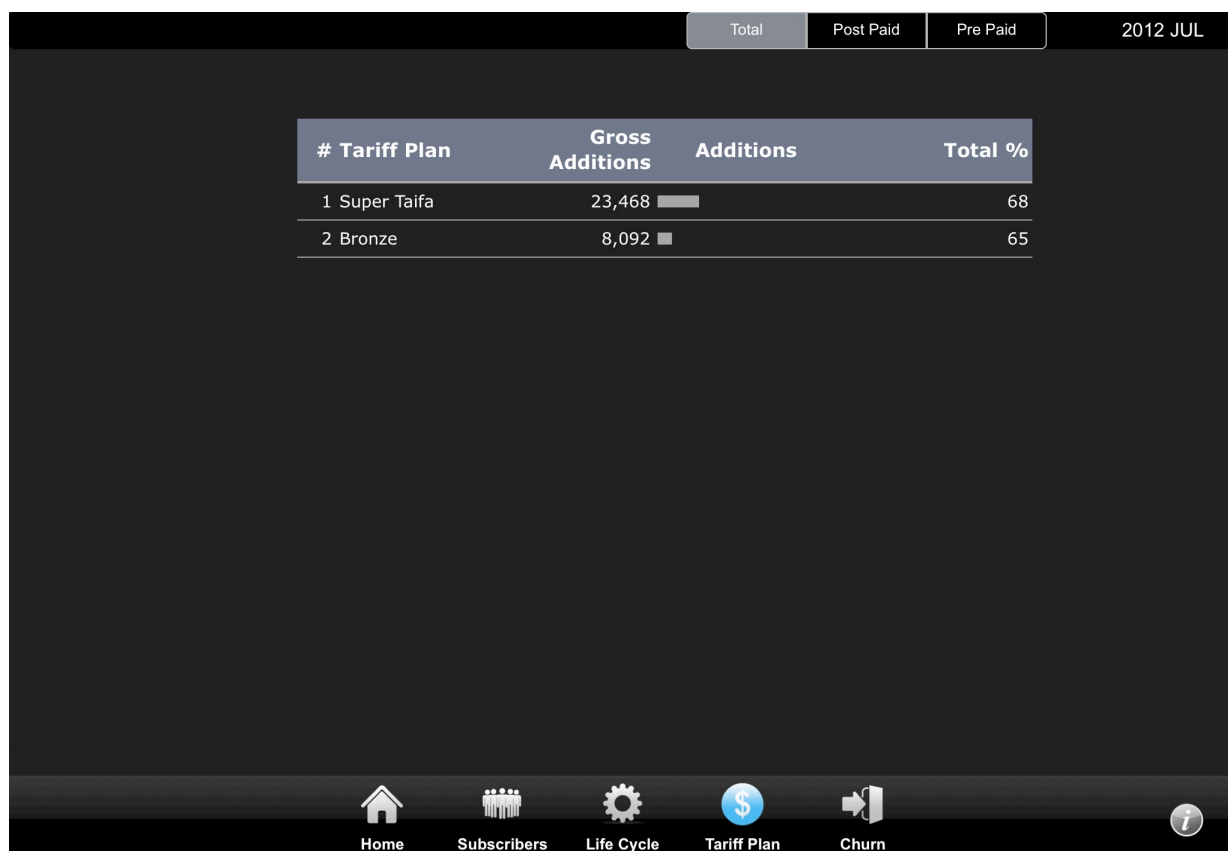


Figura 14 - Dashboard Subscribers Tariff Plan

É ainda possível visualizar o aumento de subscritores em comparação com o mês anterior.

O ecrã é possível de filtrar pelo tipo de subscritor, pré-pago ou pós-pago.

Com a análise detalhada dos vários clientes por tarifários a equipa de gestão conseguirá perceber se os tarifários que têm disponíveis se devem manter ou se por outro lado deveriam repensar os tarifários existentes e descontinuar os que já não têm muitos clientes associados.

### 4.3.3. CHURN

O ecrã de *Churn* (figura 15) mostra a taxa de *churn* da companhia de telecomunicações para o mês selecionado no ecrã anterior.



Figura 15 - Dashboard Subscribers Churn Rate

No gráfico apresentado é possível visualizar a taxa de *churn* e a taxa de *net additions* da companhia de telecomunicações.

Todos os dados são possíveis de filtrar de acordo com o tipo de subscritor da empresa, pré-pago ou pós-pago.

A taxa de *churn* permitirá à equipa de gestão da companhia de telecomunicações criar condições para manter os seus clientes satisfeitos de modo a não abandonarem a organização, com a evolução da taxa de *churn* conseguem ainda perceber se as medidas que estão a adotar estão a apresentar resultados ou se devem criar medidas para conseguirem uma maior taxa de retenção dos seus clientes.



## 4.4. TRAFFIC

O dashboard de traffic (figura 16) apresenta os valores de trafego da companhia de telecomunicações.

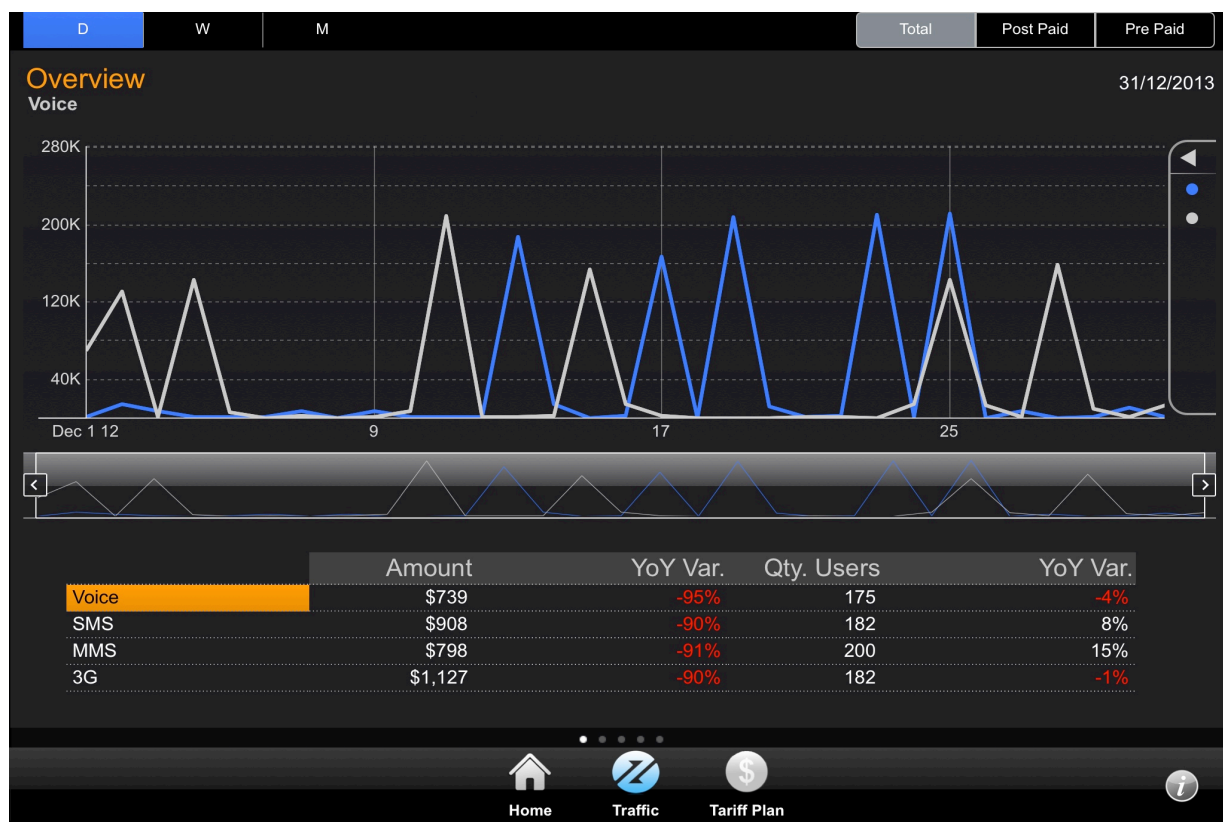


Figura 16 - Dashboard Traffic

Este ecrã apresenta a informação agregada ao dia, à semana ou ao mês e pode ser filtrada pelo tipo de subscritor, se é um cliente pré-pago ou pós-pago.

Os dados são apresentados em várias classes, dados de voz, dados de mensagens, número de mensagens multimédia e Internet.

O ecrã mostra o dinheiro que está a ser gasto em cada uma das categorias, mostrando a quantidade de utilizadores e a comparação com o período homólogo.

A métrica selecionada nas várias categorias gera o gráfico de linhas com a sua evolução ao longo do dia, semana ou mês.

O *dashboard* de *traffic* permite ainda selecionar o *link* de *tariff plan* que abre um novo *dashboard* com informação detalhada do tráfego de acordo com os vários tarifários existentes na companhia.

A equipa de gestão com base nos dados de tráfego poderá criar campanhas ou novos tarifários para tentar ganhar e agradar os seus clientes.

## 4.5. TARIFF PLAN

Na figura 17 é apresentado o ecrã referente ao tariff plan de acordo com o tráfego utilizado.

Tariff Plan (All)					Total	Post Paid	Pre Paid
Voice					31/12/2012		
Tariff Plan	Qty. Users	Qty. Calls	Amount	Duration (min.)			
Bronze	45	46	\$224.71	7,265			
Super Taifa	130	132	\$514.20	20,899			

Figura 17 - Dashboard Traffic Tariff Plan

Este ecrã mostra para cada tarifário o número de chamadas, de utilizadores, a duração das chamadas e o dinheiro gasto pelos subscritores da companhia.

Os dados apresentados são possíveis de ser filtrado pelo tipo de subscritores, clientes pré-pagos ou pós-pagos.

Os dados de cada tarifário são sempre agregados ao dia.

Com a análise detalhada dos vários tarifários a equipa de gestão conseguirá perceber se os tarifários que têm disponíveis ainda têm sentido ou se por outro lado deveriam repensar nos tarifários existentes e descontinuar alguns que já não têm tráfego dos seus clientes.

## 4.6. TOP UP

O dashboard de Top Ups (figura 18) mostra os dados dos carregamentos efetuados por cada subscritor.



Figura 18 - Dashboard Top Ups

Cada cliente tem ao seu dispor várias formas de carregar o seu cartão, pode carregar através do ATM, de um POS, de um Scratch Card ou através da opção de SOS enviado um SMS para a operadora.

Neste ecrã conseguimos ter uma visão anual dos carregamentos efetuados em cada opção de pagamento, conseguimos ainda fazer a comparação com os valores do mês anterior e verificar a evolução ao longo do ano. São apresentados ainda os valores dos carregamentos e a quantidade dos carregamentos.

A visão mensal permite ver a evolução e a variação dos carregamentos dos subscritors.

O utilizador pode escolher se deseja ver os valores em quantidade de carregamentos ou em dinheiro carregado nos dispositivos móveis. É possível filtrar os dados por tipo de cliente, pré-pago ou pós-pago.

Com esta análise a equipa de gestão da organização consegue perceber a evolução dos canais de pagamento que estão a ser utilizados bem como os valores que estão a ser pagos pelos clientes.

Com base nesta análise a equipa de gestão poderá criar campanhas de marketing que ajudem a posicionar-se nos objetivos que tinham.

## 4.7. SALES

O dashboard de Sales (figura 19) permite ter a mesma visão para diferentes métricas, é possível ter uma visão por receita da empresa, por custos, receita líquida, média de vendas e vendas líquidas.



Figura 19 - Dashboard Sales

Em todas estas métricas é possível ver o valor vendido através de outras empresas, dos vários vendedores ou das lojas da empresa aos seus clientes.

Ao observar o ecrã é facilmente perceptível ver o valor total de vendas, a sua evolução ao longo do ano, a variação com o ultimo mês, a variação homóloga e a comparação com o valor vendido no ano anterior.

Conseguimos ainda distinguir os cinco melhores vendedores dentro de cada categoria bem como ver a evolução e a comparação entre receitas, despesas e valores líquidos ao longo do ano.

No fundo do dashboard existe um botão que abre um novo dashboard com um mapa de vendas.

Com esta análise é possível perceber rapidamente quais as melhores lojas ou quais os melhores e piores vendedores, podendo a equipa gestão atribuir prémios de mérito e apresentar medidas para aumentar as vendas de uma loja ou vendedor.

Nesta análise a equipa de gestão consegue ainda ter uma visão geral sobre todas as suas lojas, sobre o número de vendas e receitas que estão a conseguir, deste modo conseguem posicionar os seus objetivos anuais e repensar a estratégia utilizada de modo a conseguirem atingir todos os objetivos propostos.

#### 4.7.1. MAP

Na figura 20, é apresentado o mapa de Portugal dividido em distritos de acordo com as vendas.

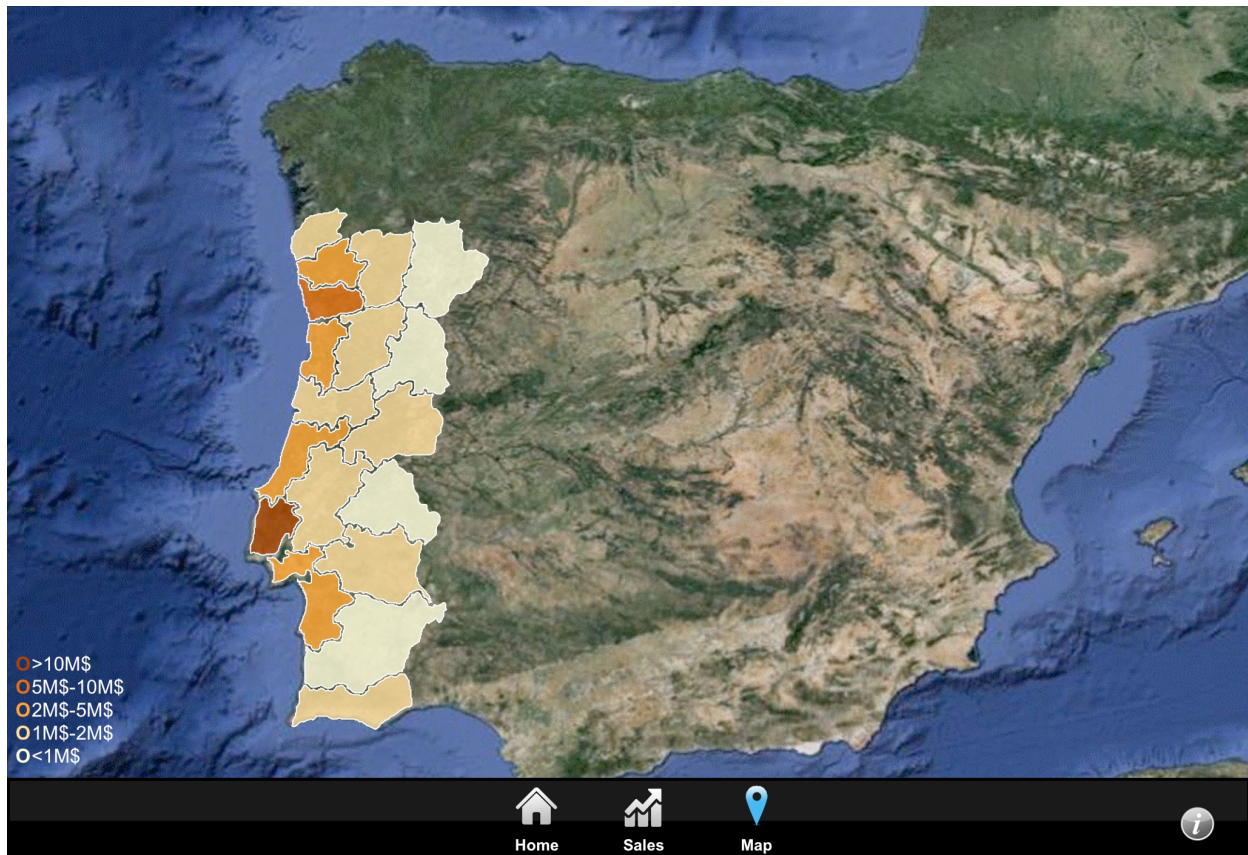


Figura 20 - Dashboard Sales Map

O mapa representa as vendas por região, sendo que está dividido por escalões de receitas.

A cor mais escura representa a região com mais vendas e a mais clara a região com menos vendas.

Deste modo a equipa de gestão conseguirá perceber de imediato quais as regiões que conseguem obter maior receita, as que estão a ter prejuízo e poder deste modo repensar a disposição das suas lojas físicas e perceber se deveria aumentar ou reduzir o número de lojas em determinada região.

## 5. CONCLUSÕES

Neste projeto desenvolveu-se uma pequena componente de um sistema de *Business Intelligence* para operadora de telecomunicações. O aumento da exigência dos clientes, a par do volume de informação gerada entre estes e as organizações, torna crítico o tratamento de uma forma eficiente, desta informação, de forma a incorporá-la nos processos de tomada de decisão. Ao melhorar estes processos, as organizações procuram ativamente uma melhoria nos seus processos, visível quer na redução de custos, quer na qualidade dos serviços prestados.

Com o crescimento exponencial da informação disponível dentro de uma organização de telecomunicações um sistema de Business Intelligence que consiga ajudar as equipas de gestão a tomar decisões e a perceber de forma quase instantânea o estado da sua organização e o ponto de situação face aos objetivos anuais traçados torna-se fundamental para a gestão de uma companhia.

Neste projeto foi demonstrado que através de um sistema disponível para dispositivos móveis poderemos ter as mesmas análises que temos num computador normal com a grande diferença que poderá estar disponível em qualquer lugar devido às suas características físicas.

Os objetivos específicos para este projeto eram a seleção dos atributos relevantes para a análise e monitorização da empresa de telecomunicações, através de reuniões diárias com o cliente de modo a perceber a perspetiva de análise de cada dashboard, o desenho de dashboards com a informação pretendida a parametrização dos servidores e a criação de Dashboard para o dispositivo móvel.

Deste modo e no decorrer do projeto foi possível selecionar todas as variáveis relevantes para a análise e monitorização da empresa tendo incidido sobre o modelo de subscritores, de tráfego, de carregamentos e de vendas da companhia de telecomunicações.

O desenho dos mockups para os dashboards foi concebido com base nos objetivos do cliente e resultantes da utilização da metodologia Agile.

A criação dos dashboards finais decorreu sem qualquer problema técnico, foram construídos com o *software* Microstrategy devidamente configurado.

Os dashboards implementados foram criados utilizando dimensões que pudessem ser visualizadas em dispositivos móveis.

As análises apresentadas neste projeto foram todas escolhidas pela própria companhia de telecomunicações que implementou de seguida o projeto proposto nos seus escritórios principais

como teste e sendo que de seguida a ideia seria implementar o sistema em vários países onde a companhia está presente, superando os objetivos pretendidos para este projeto.

### 5.1. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

O projeto desenvolvido, embora esteja completamente funcional e apresentar um dashboard com a informação que consta no Data Warehouse da empresa em tempo real, tem ainda espaço para algumas melhorias sendo de destacar:

1. Realização de mais testes de performance, nomeadamente nas volumetrias de dados, no processamento e análise de grandes volumes de informação, no processamento repartido e na otimização de memória e de CPU consumido.
2. Aferir o aumento ou diminuição da performance do sistema com a utilização de cubos tanto no Data Warehouse como cubos a nível da aplicação do Microstrategy.
3. Implementar mais níveis alarmísticos de forma a tornar o sistema mais proactivo.
4. Criar um sistema de alerta do utilizador através de *e-mail* ou mensagem de texto com base na informação recolhida e na alarmística criada.
5. Exploração de técnicas de data mining e modelação preditiva de modo a retirar mais informação sobre os dados gerados tentando adivinhar o comportamento dos clientes da operadora, potenciando a sua relação com o cliente.
6. Realizar estes dashboards noutras ferramentas de reporting de modo a poder comparar os níveis de performance das várias aplicações.



## 6. BIBLIOGRAFIA

Abdulezer L. (2008), "Xcelsius 2008 Dashboard Best Practices", Business Objects Press.

Alessandro Ferreira Leite (2015), "Metodologia de desenvolvimento de Software", Clube Delphi

Almazán, E., Rosas, E., García, J., Cazares, R., & Chávez, V., (2009), "Propuesta de mejora de gestión con base en herramientas financieras, administrativas enfocadas a la toma de decisiones gerenciales", Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior De Comercio Y Administración, Tepepan, México.

Alvarado, K. , (2011), "Measuring financial performance: The importance of financial ratios. Agriviews". Baker, Peterson & Franklin, CAP, LLP.

Ahmad, M., & Dhafr, N., (2002), "Establishing and improving manufacturing performance, measures. Robotics and Computer-Integrated Manufacturing", Elsevier.

Annes, R., (2006), "Development of a decision support system for diagnosis and grading of brain tumours using in vivo magnetic resonance single voxel spectra", John Wiley & Sons, Ltd.

Barbuio, F., (2007), "Performance measurement: a practical guide to KPIs and benchmarking in public broadcasters". Commonwealth Broadcasting Association.

Belicove Mikal E. (2013), "What Self-Service Business Intelligence is and How to Use It", Entrepreneur, Retrieved from <http://www.entrepreneur.com/article/227912>.

C. White (2005), "The next generation of business intelligence: Operational bi", Information Management Magazine.

D. Power, (2007), "A brief history of decision support systems," DSSResources.COM.

Daniel Yuen (2013), "*Mobility and Real-Time Dashboards Will Make Business Intelligence More Pervasive*", Forbes

David Stodder, (2015), "Best Practices Report | Visual Analytics for Making Smarter Decisions Faster", TDWI Publisher

Dalmiro, Â. (2001), "Mensuração de desempenho empresarial: foco nos indicadores não financeiros. Fundação Getulio Vargas".

Dresner H. (2007), "The Performance Management Revolution: Business Results Through Insight and Action", Hardcover.

Elmasri, R. e Navathe, S.B., (2008), "Fundamentals of Database System", Pearson Education.

Favato, V. (2009). "Performance de indicadores financeiros de seguradoras no Brasil: Uma análise de componentes principais", Fundação Getúlio Vargas de São Paulo.

Falck, M., & Karlsson, F. (2011). "Key performance indicators - The key to success?" Business University.

Few, Stephen, (2006), "Information Dashboard Design: The Effective Visual Communication of Data", O'Reilly Media, Incorporated.

Globerson, S., (1985), "Issues in developing a performance criteria system for an organization", International Journal of Production Research.

Griffin J. (2001), "Delivering on the business intelligence value proposition," Dm Review Online

Hopkins Johns (2013), "DECISIONS ON THE MOVE: MOBILE BI 2013", Aberdeen Group Research Report.

H P Luhn, (1958), "A Business Intelligence System", IBM Journal, International Business Machines Corporation.

Hokama, Daniele Del Bianco, (2004), "Modelação de dados em ambiente de Data Warehouse", Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Sistemas de Informação) - Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Informationbuilder (2016), "Self-Service BI", Retrieved from <http://www.informationbuilders.pt/self-service-bi>

Inmon, W, H.C., Imhoff, et al, (2001), "Corporate Information Factory", Inmom Associates Inc.

Inmon, W, H., (2002) "Building the Data Warehouse", New York: John Wiley & Sons.

Jonas Rosland & Matt Cowger (2015), "Agile Methodology", Github, Retrieved from <https://github.com/emccode/training/blob/master/accreditation/agile-methodology.md>

Kairon, (2003), "Business intelligence," Retrieved from [www.kairon.com](http://www.kairon.com).

Ken Schwaber, (2004), "Agile Project Management with Scrum", Microsoft Press

Kimball, R., (1996), "The Data Warehouse Toolkit: The Complete Guide to Dimensional Modeling" John Wiley & Sonns, Inc.

Lachlan J. (2012), "Top Business Intelligence dashboard design best practices", Retrieved from <http://www.yellowfinbi.com/YFCommunityNews-Top-Business-Intelligence-dashboard-design-best-practices-Part-One-118671#sthash.BmOf5H1f.dpuf>

Lacklan James (2012), "Are Business Intelligence dashboards on the brink of extinction?" Retrieved from <http://www.yellowfinbi.com/YFCommunityNews-Are-Business-Intelligence-dashboards-on-the-brink-of-extinction-118485>

Machado, F.N.R., (2007), "Tecnologia e Projeto de Data Warehouse", Érica Editora

Margaret Rouse (2010), "business intelligence dashboard", Retrieved from <http://searchbusinessanalytics.techtarget.com/definition/business-intelligence-dashboard>

Mark A. Beyer, Roxane Edjlali, (2015), "Magic Quadrant for Data Warehouse and Data Management Solutions for Analytics", Retrieved from <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-29Z4CII&ct=150213&st=sb>

Montenegro, J. M., (2004), "Medição de desempenho organizacional nas imobiliárias: Um estudo na cidade do Natal – RN". Universidade de Brasília, Universidade Federal de Paraíba, Universidade Federal de Pernambuco, Universidade Federal Do Rio Grande Do Norte.

Moore, Susan, (2012), "Telling Great Stories with Data", whitepaper for tableau.

Nils H. Rasmussen, Paul S. Goldy, Per O. Solli, (2002), "Financial Business Intelligence: Trends, Technology, Software Selection, and Implementation", John Wiley & Sons, Inc.

P. G. W. Keen and M. S. Scott Morton, (1978), "Decision Support Systems: An Organizational Perspective." Addison-Wesley, Reading, MA.

Poe V., Kauder P. (1998), "Building a Data Warehouse for Decision Support", Prentice Hall PTR,

R. Morrissey, (2005), "Dashboards, analysis mind share, and kpi's," Spectrum Magazine, September/October Edition.

Ramos, Leandro, (2009), "Data Warehouse", Retrieved from <http://www.devmedia.com.br/data-warehouse/12609>

Rita L. Sallam, Bill Hostmann, Kurt Schlegel, Joao Tapadinhas, Josh Parenteau, Thomas W. Oestreich, (2015), "Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms", Retrieved from <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-2ACLP1P&ct=150220&st=sb>

Rivard, Kurt & Cogswell, Doug, (2004), "Are You Drawing in BI Reports? Using Analytical Dashboards to Cut Through the Clutter", DM Review, Retrieved from <http://internal.advizorsolutions.com/press/Cut%20Through%20The%20Clutter.pdf>

Sagüés, M. (2008). "Conceptos sobre el cuadro de mando integral", IE Business School, Retrieved from [http://openmultimedia.ie.edu/OpenProducts/cmi\\_indicadores/cmi\\_indicadores/consulta\\_1.asp](http://openmultimedia.ie.edu/OpenProducts/cmi_indicadores/cmi_indicadores/consulta_1.asp)

Schultz, Claire K. H.P. Luhn, (2007), "Pioneer of Information Science", Spartan Press

Turban, E., & Aronson, J. E. (1998). Decision support systems and intelligent systems. Prentice Hall.

UNICAMP, 2006, "Análise Multidimensional", Edição da Universidade Estadual de Campinas.

Vercellis C. (2009), "Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making", Wiley.

Verkooij, Kim Spruit (2012), "Mobile business intelligence: key considerations for implementation projects", International Association for Computer Information

Wayne W. Eckerson (2006), "Deploying Dashboards and Scorecards", TWI Best Practises Reports, Retrieved from <https://www.microstrategy.com/Strategy/media/downloads/solutions/TDWI-Best-Practices-Report-Deploying-Dashboards-and-Scorecards.pdf>

WEBSTERS Dictionary (1998), Ninth Neiv Collegiate Dictionary.

Zabin, J. (2008), "Marketing Dashboards: Visualizing Smarter Marketing Decisions", Aberdeen Group  
A Hart Hanks Company

## 7. ANEXOS

### 7.1. ANEXO I – DATA WAREHOUSE

#### 7.1.1. Tabela de Subscribers

SUBSCRIBERS		
Campo	Formato	Descrição
var1	NUMBER	Subscriber Identifier
var2	NUMBER	Business Unit Identifier
var3	NUMBER	Subscriber Area Identifier
var4	NUMBER	Subscriber Tariff Plan Identifier
var5	NUMBER	Customer Identifier
var6	NUMBER	Account Identifier
var7	NUMBER	Subscriber Attributes Identifeir
var8	NUMBER	Customer Attributes Identifeir
var9	NUMBER	Account Attributes Identifeir
var10	NUMBER	Subscriber Dealer Identifier
var11	NUMBER	Equipment Model Identifier
var12	NUMBER(05)	Marketing Permission Identifier
var13	VARCHAR2(30)	Subscriber Number (ex. Phone number, msisdn, ip,...)
var14	VARCHAR2(15)	IMEI (International Mobile Equipment Identity) Number
var15	VARCHAR2(15)	IMSI (International Mobile Subscriber Identity) Number
var16	NUMBER(08)	Creation date
var17	NUMBER(08)	Subscribe Activationr Date (YYYYMMDD)
var18	NUMBER(08)	Subscriber Deactivation Date (YYYYMMDD)
var19	NUMBER(08)	Subscriber Expire Date (YYYYMMDD)
var20	NUMBER(08)	Last Balance Movement
var21	NUMBER(08)	Last Call Incoming
var22	NUMBER(08)	Last Call Outgoing
var23	NUMBER(08)	Last SMS Incoming
var24	NUMBER(08)	Last SMS Outgoing
var25	NUMBER(08)	Last MMS Incoming
var26	NUMBER(08)	Last MMS Outgoing
var27	NUMBER(08)	Last DATA Incoming
var28	NUMBER(08)	Last DATA Outgoing
var29	NUMBER(08)	Last Charged Call
var30	VARCHAR2(200)	Subscriber Name Description
var31	VARCHAR2(250)	Subscriber Address Description
var32	VARCHAR2(60)	Subscriber City Description
var33	VARCHAR2(50)	Subscriber State Description
var34	VARCHAR2(50)	Subscriber Country Description
var35	VARCHAR2(15)	Subscriber Zip Code Description
var36	VARCHAR2(10)	Subscriber Postal Box

var37	VARCHAR2(100)	Subscriber Email Address
var38	VARCHAR2(50)	Subscriber Group Description
var39	VARCHAR2(2)	Black List Flag
var40	VARCHAR2(2)	Current Subscriber Flag
var41	NUMBER	Profitability Value
var42	NUMBER	Credit Limit Value
var43	VARCHAR2(30)	Customer code in the source system

### 7.1.2. Tabela de Traffic

TRAFFIC		
Column	Data Type	Description
var1	NUMBER(8)	Date Identifier (YYYYMMDD)
var2	VARCHAR2(06)	Time Identifier (HHMMSS)
var3	NUMBER	Business Unit Identifier
var4	NUMBER	Account Identifier
var5	NUMBER	Account Attributes identifier
var6	NUMBER	Customer Identifier
var7	NUMBER	Customer Attributes Identifier
var8	NUMBER	Traffic Area Identifier
var9	NUMBER	Network Element Identifier
var10	NUMBER	Telco Originated Operator Identifier
var11	NUMBER	Telco Destination Operator Identifier
var12	NUMBER	Service Identifier
var13	NUMBER	Subscriber Identifier
var14	NUMBER	Subscriber Area Identifier
var15	NUMBER	Subscriber Attributes Identifier
var16	NUMBER	Subscriber Tariff Plan Identifier
var17	NUMBER	Pricing Plan Identifier
var18	NUMBER	Traffic Attributes Identifier
var19	NUMBER	Termination Point Identifier
var20	NUMBER	Traffic Drop Call Reason Identifier
var21	NUMBER	Traffic Home Zone
var22	NUMBER	Traffic Tecnology (GSM, 3G, CDMA etc)
var23	NUMBER	Access Point Name Identifier
var24	NUMBER	Traffic Balance Type
var25	NUMBER	Equipment Model Identifier
var26	NUMBER	Measure Bands Identifier
var27	NUMBER	Measure Attibutes Identifier
var28	NUMBER	Roaming Partner
var29	NUMBER(8)	Creation Date
var30	VARCHAR2(25)	Number identify de Subscriber Origin Traffic
var31	VARCHAR2(100)	Number identify de Subscriber Destination Traffic
var32	VARCHAR2(15)	IMEI (International Mobile Equipment Identity) Number
var33	NUMBER	Traffic Duration in seconds
var34	NUMBER	Traffic Charged Duration in seconds
var35	NUMBER	Quantity of Traffic Upload
var36	NUMBER	Quantity of Traffic Download
var37	NUMBER	Quantity of Traffic
var38	NUMBER	Traffic Amount
var39	NUMBER	Discount Amount
var40	NUMBER	Excise Amount

var41	NUMBER	Net Amount
var42	NUMBER	Surcharge Amount
var43	NUMBER	VAT Amount
var44	NUMBER	Balance Amount Used



### 7.1.3. Tabela de Sales

SALES		
Campo	Formato	Descrição
ID_DATE	NUMBER(8)	Date ID
ID_INVC	NUMBER	Invoice SAP ID
ID_DATE_PRCH	NUMBER(8)	Purchase date
ID_POS	NUMBER	POS ID
ID_BNSS_UNIT	NUMBER	Business Unit Identifier
ID_CST	NUMBER	Customer Identifier
ID_CST_ATTR	NUMBER	Customer Identifier attributes
ID_ACCT	NUMBER	Account Identifier
ID_ACCT_ATTR	NUMBER	Account Identifier attributes
ID_SBSC	NUMBER	Subscriber Identifier
ID_SBSC_ATTR	NUMBER	Subscriber Identifier attributes
ID_PDSV	NUMBER	Product and Service Identifier
ID_DLER	NUMBER	Dealer Identifier
ID_POS_USER	NUMBER	POS User identifier
NR_SBSC	VARCHAR2(30)	Subscriber Number (ex. Phone number, msisdn, ip,...)
NR_IMEI	VARCHAR2(15)	IMEI (International Mobile Equipment Identity) Number
NR_IMSI	VARCHAR2(15)	IMSI (International Mobile Subscriber Identity) Number
NR_SERL	VARCHAR2(200)	Serial number
NR_ITEM	NUMBER	Item number
VL_ITEM	NUMBER	Gross Amount.
VL_ITEM_VAT	NUMBER	VAT Amount.
VL_ITEM_EXCS	NUMBER	Excise Duty Amount.
VL_ITEM_DSCT	NUMBER	Discount Amount.
VL_ITEM_NET	NUMBER	Net Amount.
QT_ITEM	NUMBER	Quantities

## **7.2. ANEXO II - CONFIGURAÇÕES**

### **7.2.0. CONFIGURAÇÕES DAS MÁQUINAS VIRTUAIS**

Este capítulo descreve as atividades realizadas no âmbito da configuração dos dispositivos para o funcionamento da aplicação, em particular:

- Configuração das máquinas virtuais
- Configuração do Microstrategy
- Configuração de Computadores para aceder ao servidor Microstrategy
- Configuração do servidor Mobile
- Configuração do dispositivo móvel utilizado (iPad)
- Configuração de Ferramentas de suporte da aplicação

#### **7.2.1. PRÉ-REQUISITOS**

- Windows 7 - 64 Bits
- Oracle VM Virtual Box versão 4.2.18 (r88780)
- OraClient versão 11g
- Toad for Oracle versão 9.7.2

O servidor deverá ter bastante memória RAM para conseguir correr a aplicação de uma maneira fluida e sem interrupções.

O servidor utilizado no desenvolvimento da aplicação tinha um processador Intel i7 e 16GB de memória RAM.

### 7.2.1.1. PREPARAÇÃO

Antes de iniciar o servidor pela primeira vez, deve verificar-se na BIOS se a componente de virtualização se encontra activa.

Deve aceder-se a *Device Configuration*

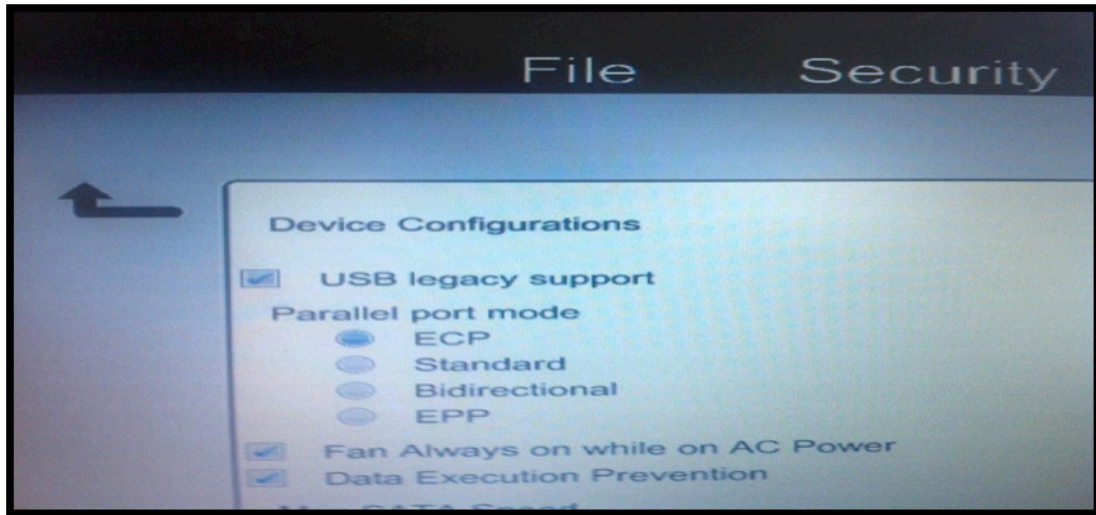


Figura 21 - Bios Device Configuration

De seguida activar a *Virtualization Technology (VTx)* e *Virtualization Technology for Directed i/O (VTd)*

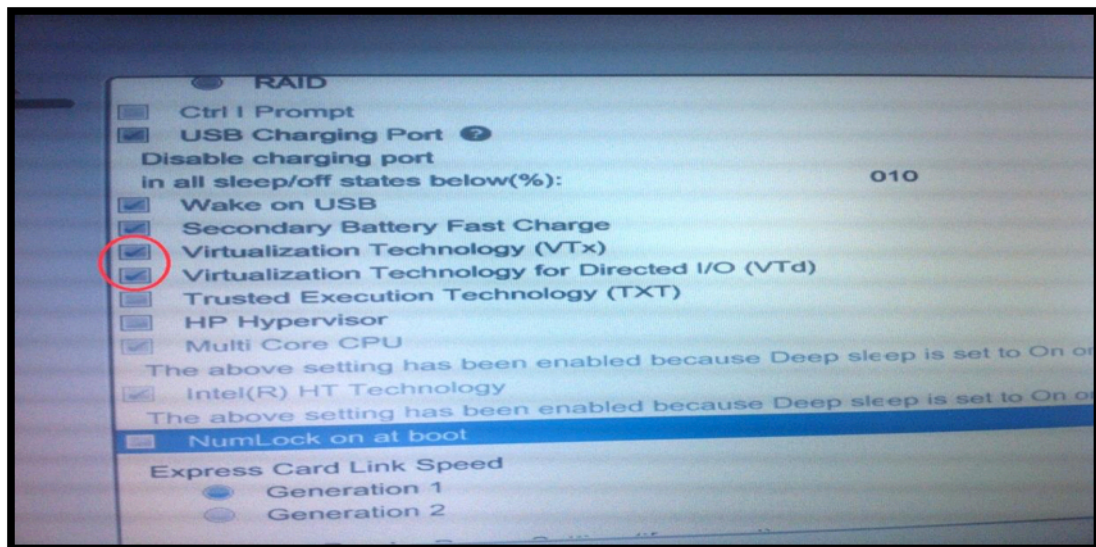


Figura 22 - Bios Virtualization Technology

Após a verificação da BIOS deve-se fazer a importação das duas máquinas virtuais (máquina com a base de dados e a máquina com o Microstrategy).

### 7.2.2. CONFIGURAÇÃO DA VM COM A BASE DE DADOS

Antes de iniciar a máquina virtual deve aceder-se a configurações de rede da máquina virtual (*Machine > Settings > Network*) e parametrizar-se da seguinte forma

- *Enable Network Adapter – Activo*
- *Attached to - NAT*
- *Cable Connected - Activo*

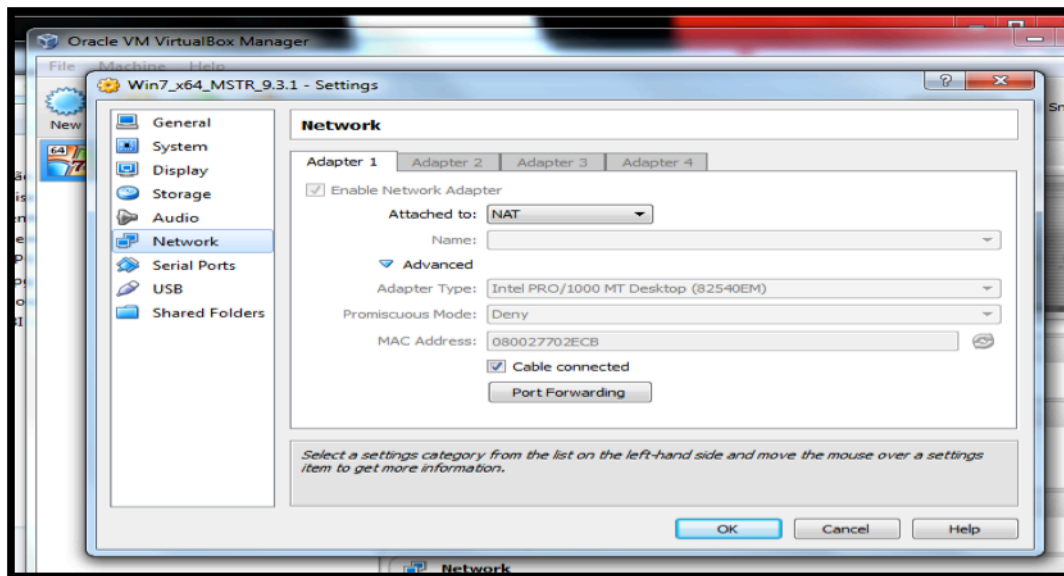


Figura 23 - Oracle VB Network Settings

Em *Port Forwarding* deve adicionar-se:

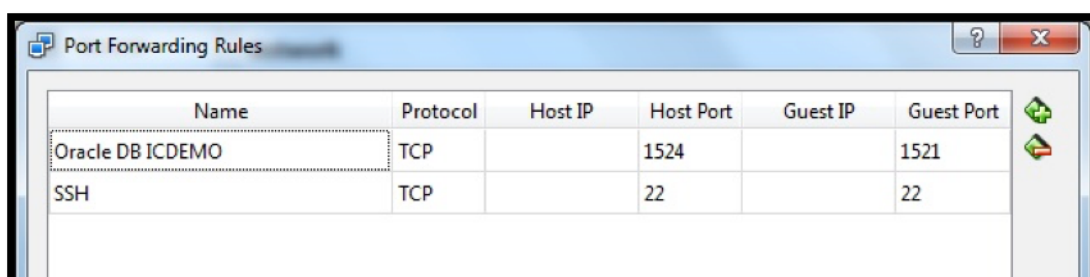


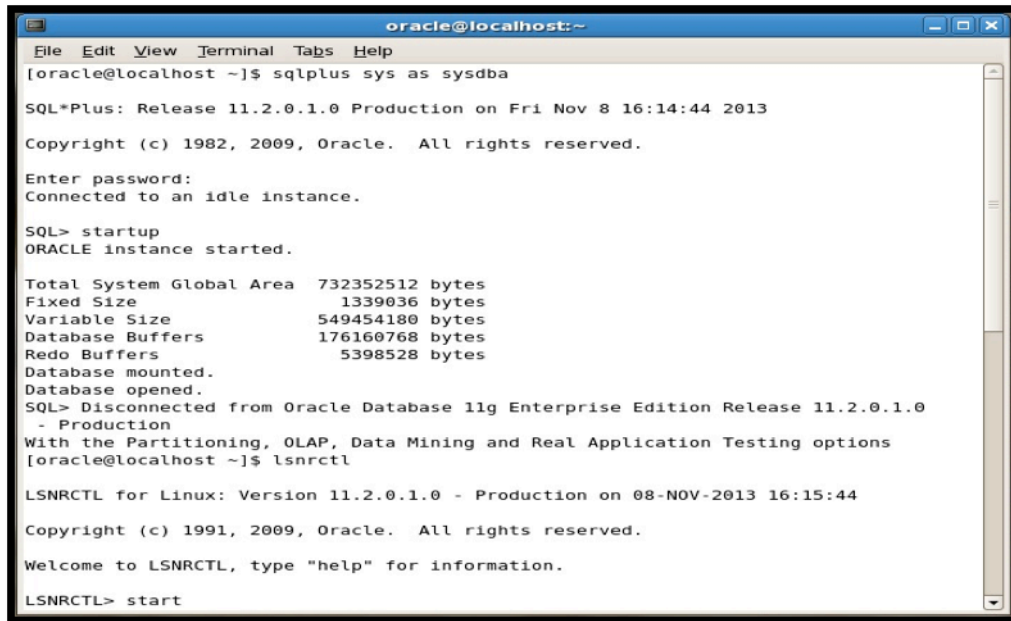
Figura 24 - Oracle VB Port Forwarding

As credenciais para iniciar a máquina virtual são:

- **User:** Oracle
- **Pass:** oracle

Para iniciar a base de dados deve abrir-se o terminal e digitar

1. *Sqlplus sys as sysdba*
2. *Pass: oracle*
3. *Startup*
4. Carregar **ctrl + D**
5. *Lsnrctl*
6. *Start*



```
oracle@localhost:~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
[oracle@localhost ~]$ sqlplus sys as sysdba  
  
SQL*Plus: Release 11.2.0.1.0 Production on Fri Nov 8 16:14:44 2013  
Copyright (c) 1982, 2009, Oracle. All rights reserved.  
  
Enter password:  
Connected to an idle instance.  
  
SQL> startup  
ORACLE instance started.  
  
Total System Global Area 732352512 bytes  
Fixed Size 1339036 bytes  
Variable Size 549454180 bytes  
Database Buffers 176160768 bytes  
Redo Buffers 5398528 bytes  
Database mounted.  
Database opened.  
SQL> Disconnected from Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.1.0  
- Production  
With the Partitioning, OLAP, Data Mining and Real Application Testing options  
[oracle@localhost ~]$ lsnrctl  
  
LSNRCTL for Linux: Version 11.2.0.1.0 - Production on 08-NOV-2013 16:15:44  
Copyright (c) 1991, 2009, Oracle. All rights reserved.  
Welcome to LSNRCTL, type "help" for information.  
  
LSNRCTL> start
```

Figura 25 - Linux Start DataBase

Após a iniciação da base de dados o processo fica terminado, pode-se minimizar a janela para que fique a correr em segundo plano.

Nunca deverá desligar a máquina virtual com a base de dados para a aplicação funcionar esta deverá estar a correr em segundo plano.

Sempre que desligar a máquina virtual deverá repetir todos os passos a cima referidos.

### 7.2.3. CONFIGURAÇÃO DA VM COM MICROSTRATEGY

Antes de iniciar a máquina virtual deve aceder-se a configurações de rede da máquina virtual (*Machine > Settings > Network*) e parametrizar-se da seguinte forma

- *Enable Network Adapter – Activo*
- *Attached to - NAT*
- *Cable Connected - Activo*

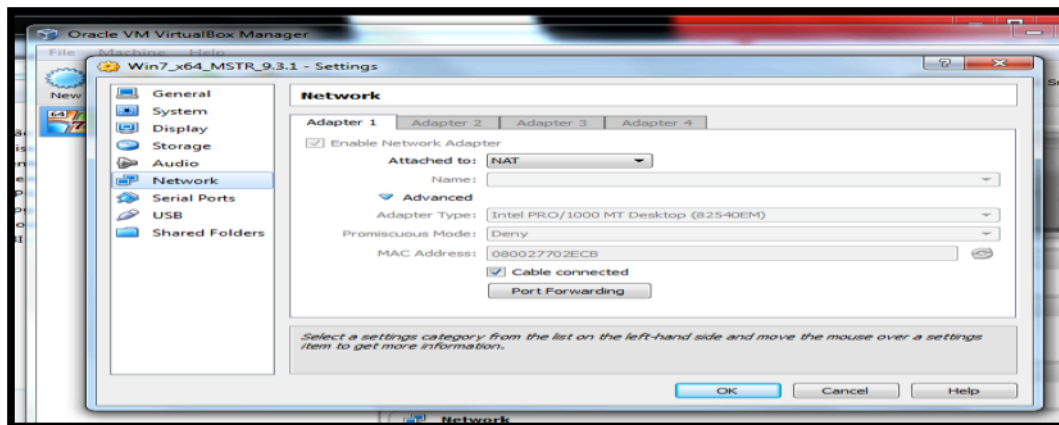


Figura 26 - Oracle VB Network Settings

Em *Port Forwarding* deve adicionar-se:

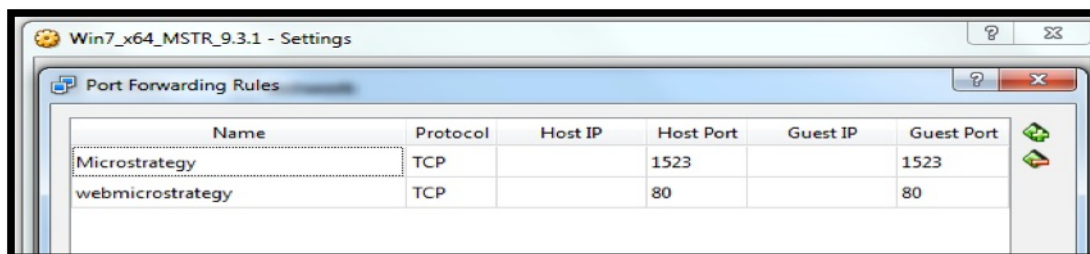


Figura 27 - Oracle VB Port Forwarding

As credenciais para iniciar a máquina virtual são:

- **User:** Administrator
- **Pass:** Administrator

O Microstrategy está organizado de acordo com o seguinte esquema:

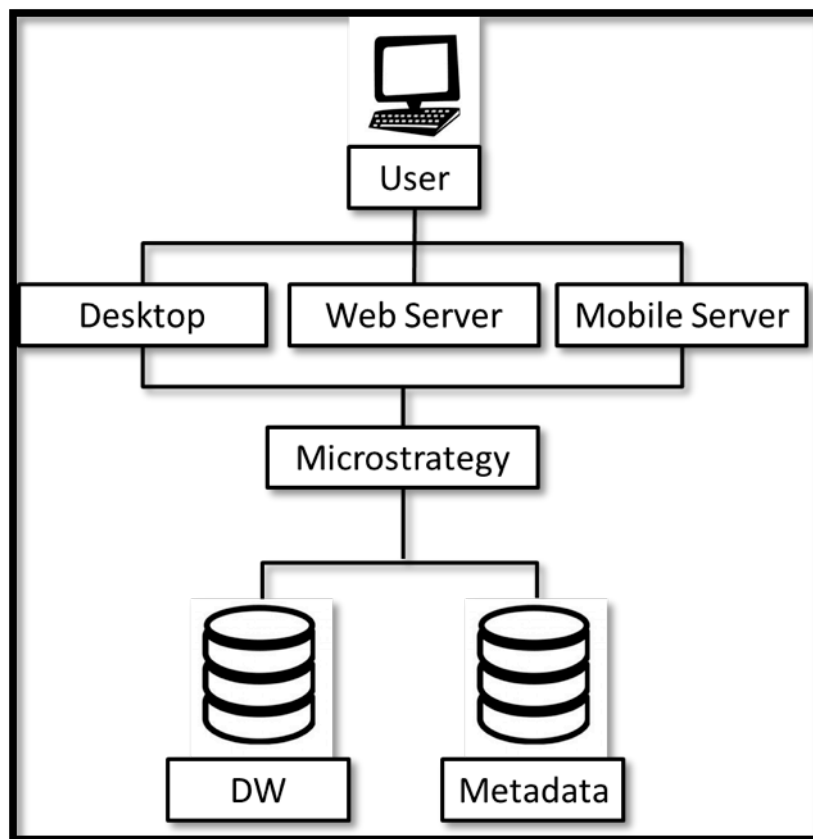


Figura 28 - Organização Microstrategy

### 7.2.3.1. CONFIGURAR METADATA

Na configuração da Metadata os parâmetros são

- **DSN:** MD\_MSTR
- **User Name:** MD\_MSTR
- **Password:** md\_mstr

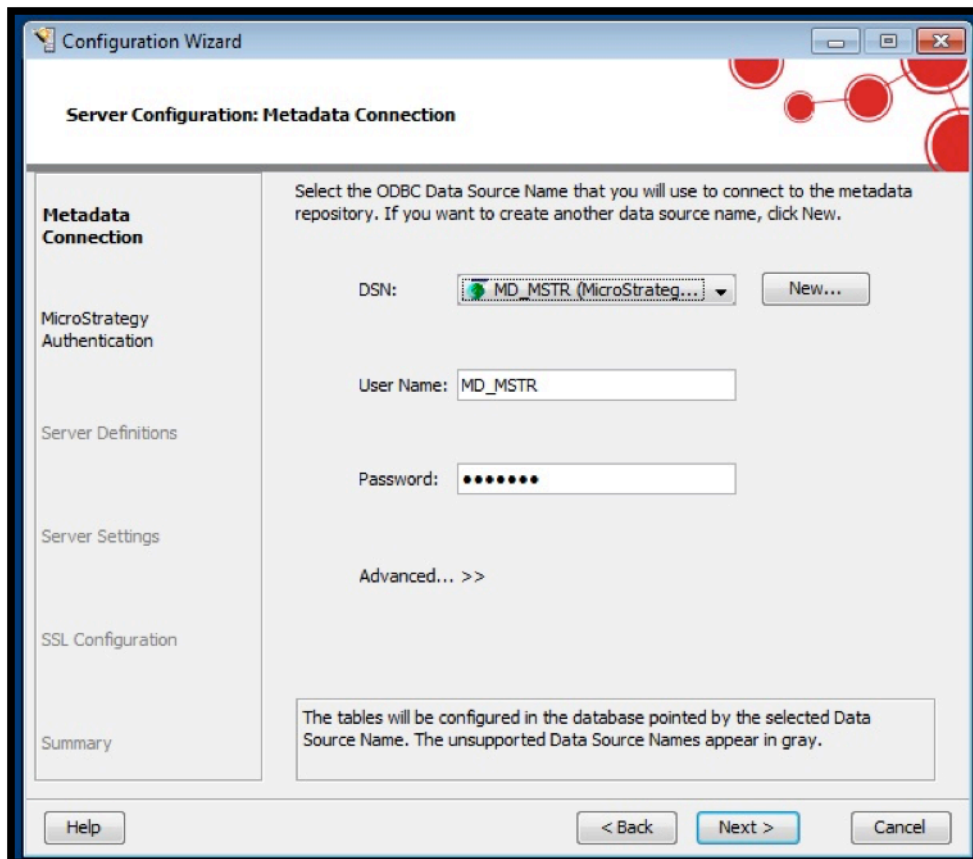


Figura 29 - Microstrategy Metadata Configuration



### 7.2.3.2. CONFIGURAR MICROSTRATEGY DESKTOP

No Microstrategy Desktop deve adicionar-se um novo *Project Source* com as seguintes especificações:

- **Project Source:** MobileBI
- **Connection mode:** Server
- **Server Name:** IP do servidor
- **Port Number:** 1523

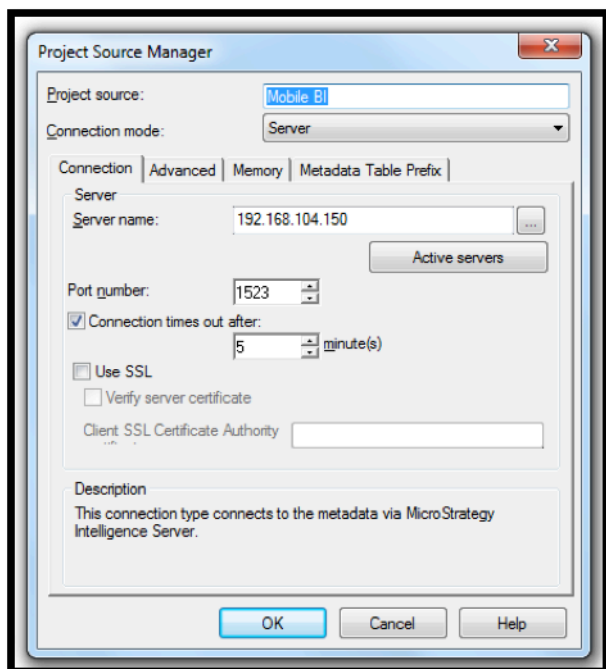


Figura 30 - Microstrategy Desktop

Após a criação do Project Source já deverá ser possível aceder ao projecto, as credenciais de acesso à aplicação são:

- **User:** Administrator
- **Pass:**

### 7.2.3.3. CONFIGURAÇÃO DA LIGAÇÃO MICROSTRATEGY – DW

Para configurar a ligação entre o Microstrategy entre a DW é necessário aceder a *MobileBI > Administration > Configuration Managers > Database Instances*

#### 1. Create a new Data Base Instance

- **Database instance name:** ic\_MSTR
- **Database connection type:** Oracle11g

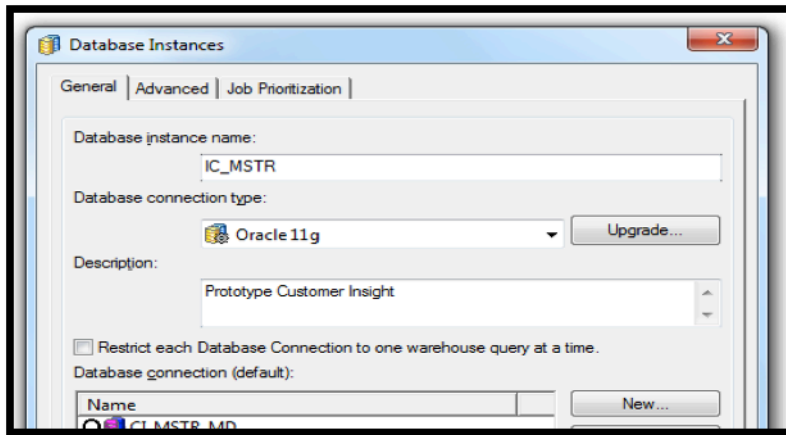


Figura 31 - Database Instance

#### 2. Create a new Database Connection

- **Database connection name:** ic2
- **Local system ODBC data sources:** IC2\_Oracle

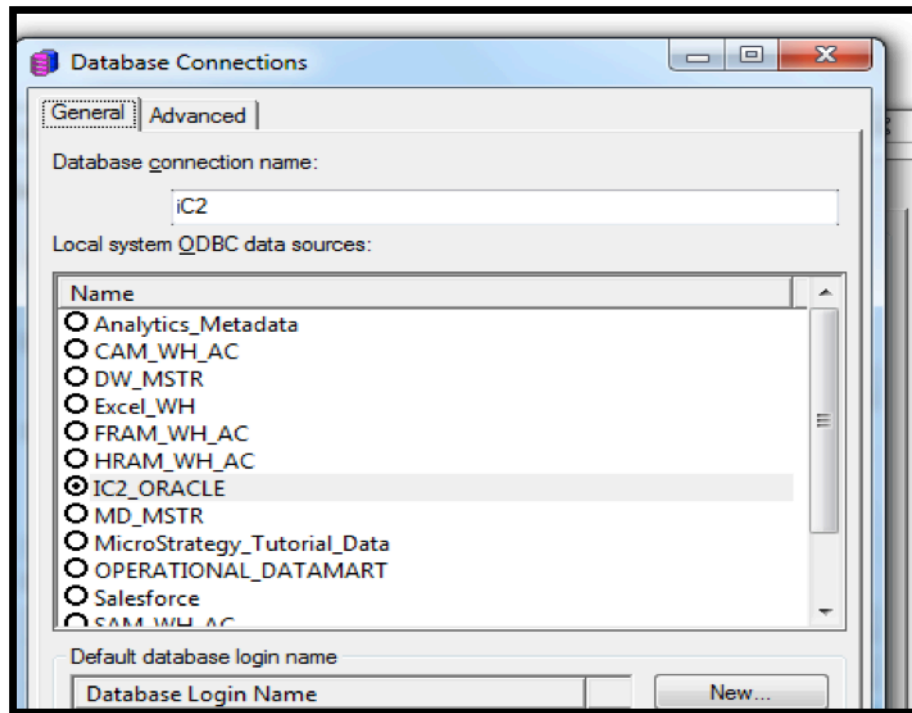


Figura 32 - Database Connection

3. Create a new Default database login name

- Database login: Schema\_ic
- Login ID: ic
- Password: ic

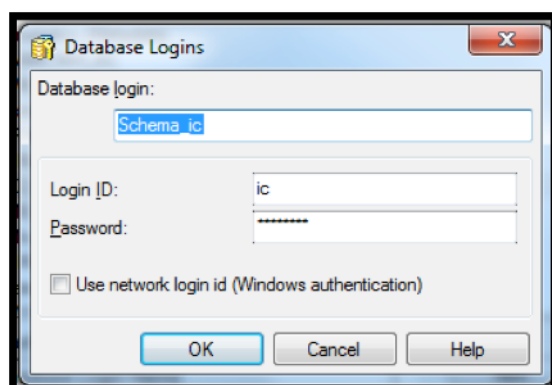


Figura 33 - Database Login

#### 7.2.3.4. CONFIGURAÇÃO DO SERVIDOR WEB

Para configurar o servidor web da Microstrategy deve-se aceder à parte Web da Microstrategy, o acesso pode ser feito pelo servidor clicando no ícone da Web ou pelo *browser* através do endereço <http://localhost/Microstrategy/asp>.

Para aceder da sua própria máquina basta aceder ao endereço: <http://IPServidor/Microstrategy/asp>.

Para efectuar a configuração deve adicionar ao endereço */administrator.aspx*.

As credenciais de acesso são as da máquina virtual:

- **User:** Administrator
- **Pass:** Administrator

Deve começar-se por dar um nome ao servidor e clicar em adicionar, deve deixar-se todos os campos com os valores *default* e fazer *save*.

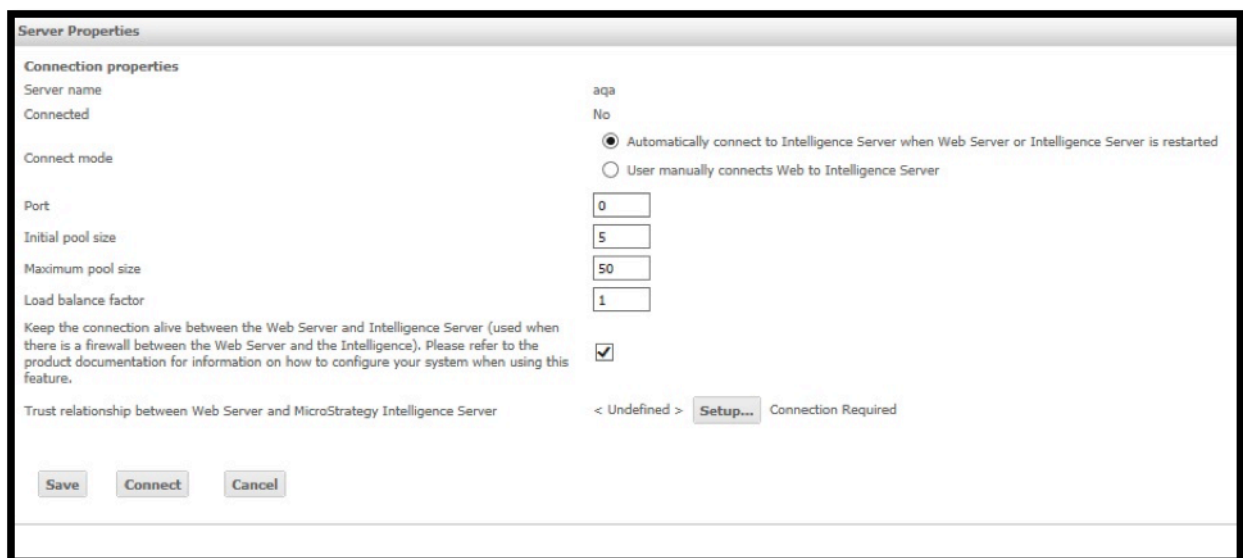


Figura 34 - Microstrategy Web Server Properties

O resultado encontrado deve ser semelhante ao abaixo.

Connected servers:					
Cluster	Server name	Connect mode	Loaded	Maximum pool size	Action
1	WIN7DEMO	Automatically connect to Intelligence Server when Web Server or Intelligence Server is restarted	6	50	<button>Disconnect</button>

Figura 35 - Microstrategy Web Connected Servers

### 7.2.3.5. CONFIGURAÇÃO DO MOBILE SERVER

No servidor deve-se desligar a *firewall* ou abrir uma excepção na *firewall* (TCP porto 80)

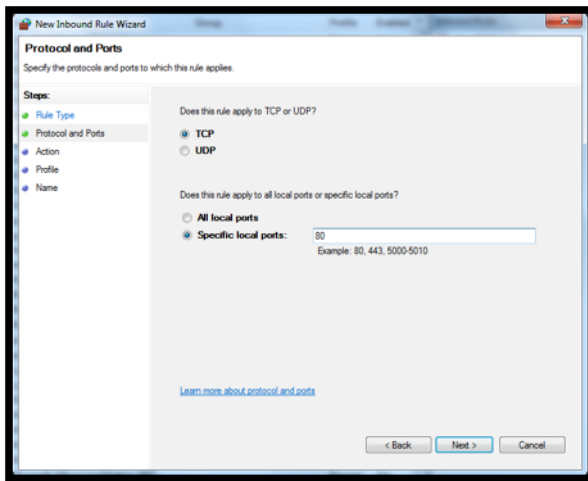


Figura 36 - Firewall Port

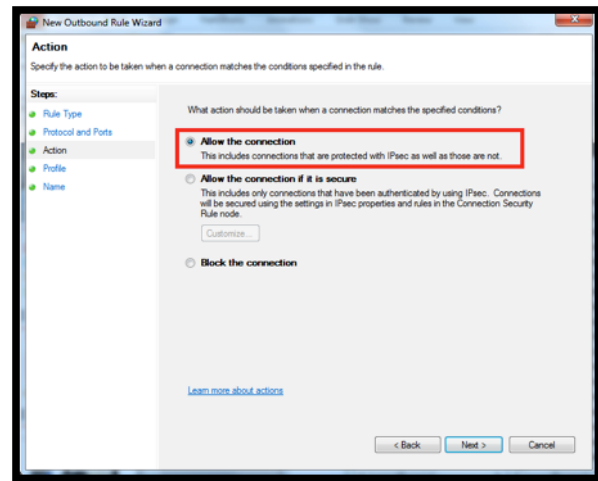


Figura 37 - Firewall Connection

Deve aceder-se ao IIS (Internet Information Services) Manager e colocar a autenticação como Anonymous.

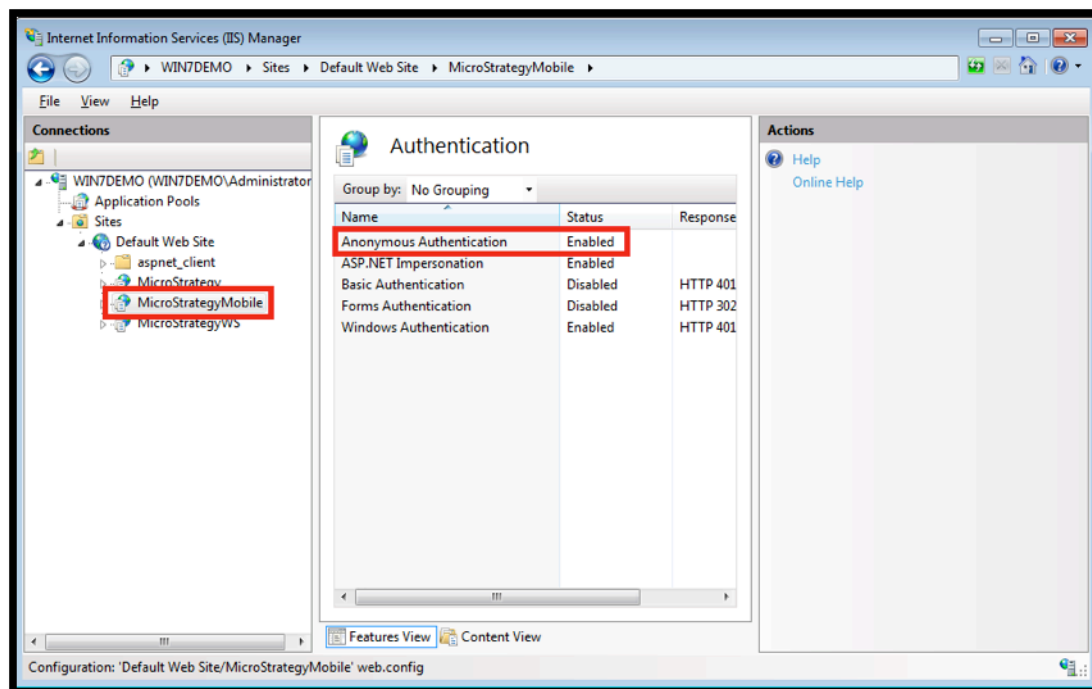


Figura 38 - IIS Manager

Deve reiniciar-se o Intelligent Server após efectuar estas alterações.

Deve aceder-se ao Mobile Server, clicar em definir uma nova configuração.

As configurações devem ser:

- **Configuration name:** it can be any name used for the configuration.
- **Authentication mode:** its recommended to choose Anonymous authentication.
- **Mobile Server name:** the name of the Intelligence Server.
- **Mobile clients access this server using the following external machine:** check this option if your MicroStrategy Server is deployed under a Virtual Machine, and input the host machine IP Address.
- **Mobile Server port / path / type / request:** leave the setting by default – port 80, path MicroStrategyMobile, type ASP.NET, type HTTP.
- **Use default authentication:** check this option.

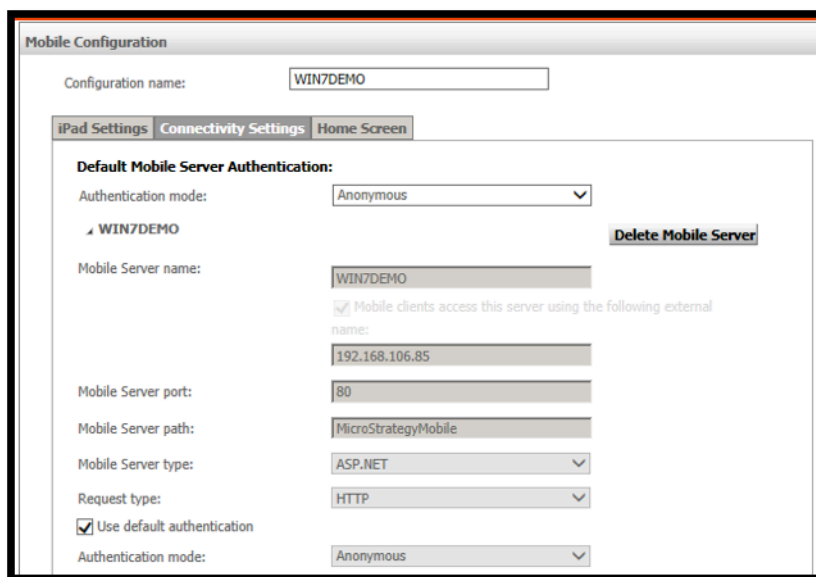


Figura 39 - Microstrategy Mobile Configurations

Em Mobile Configuration deve configurar-se o projecto:

- **Authentication mode:** choose the **Standard** authentication.
- **Login:** the username used to access the MicroStrategy project.
- **Password:** the password used to access the MicroStrategy project.
- **Project Name:** choose the MicroStrategy project.
- **Use default authentication:** check this option.

**Default Project Authentication:**

Authentication mode: Standard

Login:

Password:

This password is not encrypted for transmission or storage.

☐ Overwrite user-specified credentials when applying configuration

MicroStrategy Tutorial (WIN7DEMO) Delete project

Project Name: MicroStrategy Tutorial (WIN7DEMO)

☒ Use default authentication

☐ Use root folder:

☐ Treat project content as confidential

☐ User login is case-sensitive

Authentication mode: Standard

[Configure New Project](#)


[Configure New Mobile Server](#)

Figura 40 - Microstrategy Mobile Authentication

Na página inicial da configuração do Mobile Server clicamos em geral URL

- **Server name:** input the **IP Address** of the **host machine**.
- **Include port:** check this option and select port 80.
- **Request type:** choose HTTP.
- **Authentication mode:** choose Anonymous authentication.

Mobile Configuration

Configuration name	Device	Actions
WIN7DEMO	iPad	

[Define New Configuration](#)

**Generate Configuration URL**

Specify the connectivity information of the server hosting the configuration.

Server name:

☒ Include port:

Request type: HTTP

Authentication mode: Anonymous

Generate URL Save Cancel

mstripad://?url=http%3A%2F%2F192.168.106.85%3A80%2FMicroStrategyMobile%2Fasp%2FTaskProc.aspx%3FtaskId%3DgetMobileConfiguration%26taskEnv%3Dxml%26taskContentType%3Dxmlan%26configurationID%3Dbd49b1f1-8fcb-4c18-83fd-279dc1bfc8ae&authMode=1

Figura 41 - Microstrategy Mobile Server

## **7.2.4. CONFIGURAÇÃO DO IPAD**

### **7.2.4.1. PRÉ-REQUISITOS**

- Aplicação Microstrategy 4.0.0 para iPad (Disponível na AppStore)
- Estar na mesma rede wifi que o servidor

Consegue-se verificar se os dois dispositivos estão na mesma rede com aplicações de ping. Ao fazer ping com sucesso no iPad significa que ambos os dispositivos estão conectados à mesma rede wifi.

### **7.2.4.2. CONFIGURAÇÃO**

Após a configuração do Mobile Server deve-se enviar o URL gerado para o iPad.

Ao clicar no URL deverá conseguir aceder ao projecto.



## 7.2.5. CONFIGURAÇÃO ADICIONAL NA METADATA

Quando importamos metadata deve-se ter em atenção aos prefixos utilizados.

No desenvolvimento da aplicação tivemos a necessidade de alterar o prefixo das tabelas para isso devemos na versão desktop ir a *Schema>Wharehouse Catalog > Options> View* e alterar o *Default prefix* para ic.

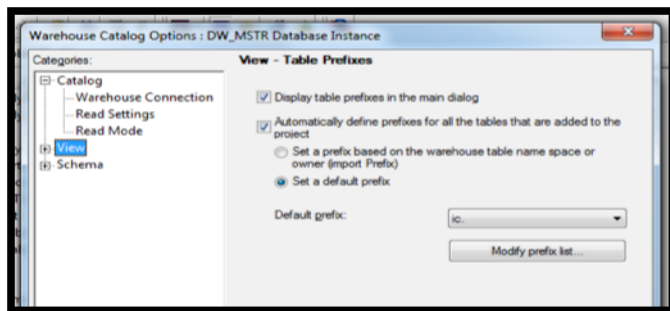


Figura 42 - Metadata Configuration

Deve-se ainda alterar os prefixos das tabelas todas para o prefixo ic.

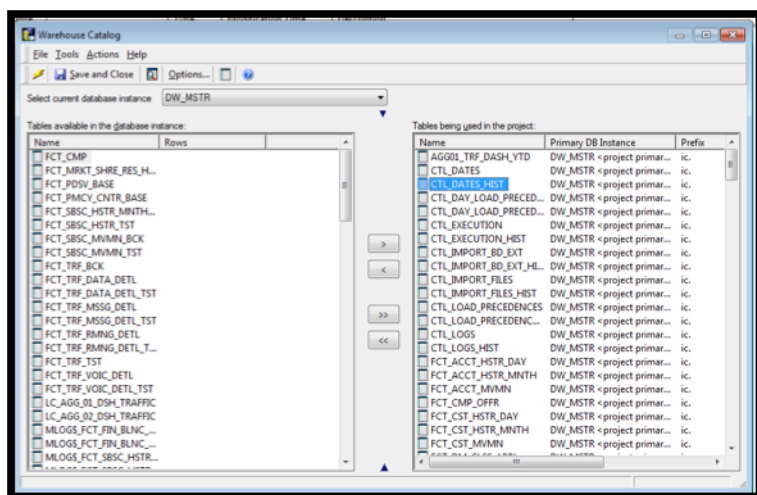


Figura 43 - Warehouse Catalog

Ao alterar todos os prefixos deve-se fazer um update Schema para guardar todas as alterações e concluir o processo.

## 7.2.6. CONFIGURAÇÃO DE LIGAÇÃO AO SERVIDOR

### 7.2.6.1. PRÉ-REQUISITOS

- Windows 7 - 64 Bits
- OraClient (versão 11g)
- Toad for Oracle (versão 9.7.2)
- Microstrategy Desktop (versão 9.3.1)

Para a instalação do Microstrategy é necessário activar o Internet Information Services (IIS), para isso deve-se aceder a control panel > Programs and features > Turn Windows Features On or Off > Internet Information Services

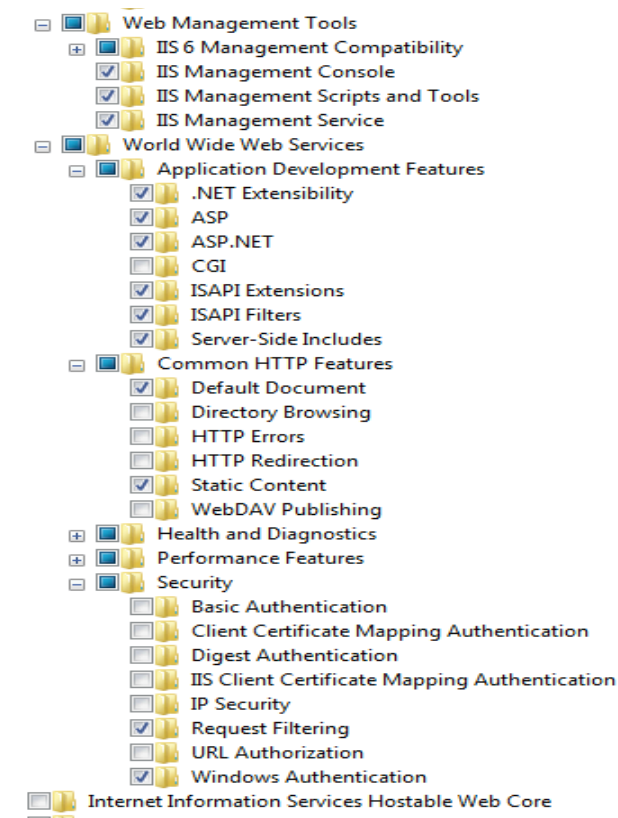


Figura 44 - IIS Server

### 7.2.7. CONFIGURAR O TOAD PARA LIGAÇÃO À BASE DE DADOS

Para se conectar à base de dados que está a correr no servidor devemos criar um documento de texto.

*ICDEMO=*

*(DESCRIPTION=*

*(ADDRESS=*

*(PROTOCOL=TCP)*

*(HOST=192.168.104.150)*

*(PORT=1524)*

*)*

*(CONNECT\_DATA=*

*(SERVER=dedicated)*

*(SID=ORCL)*

*)*

*)*

O endereço do Host é o endereço de IP do servidor que está a executar as máquinas virtuais. Pode-se consultar o IP recorrendo à linha de comandos do Windows com o comando *ipconfig*.

Após a criação deve-se guardar o documento com o nome *tnsnames.ora* na pasta:

➤ *D:\app\NBXXXXX\product\11.2.0\client\_1\network\admin*

De seguida deve abrir-se o *Toad* e colocar a seguinte autenticação:

- **User:** IC
- **Pass:** IC
- **Database:** ICDEMO

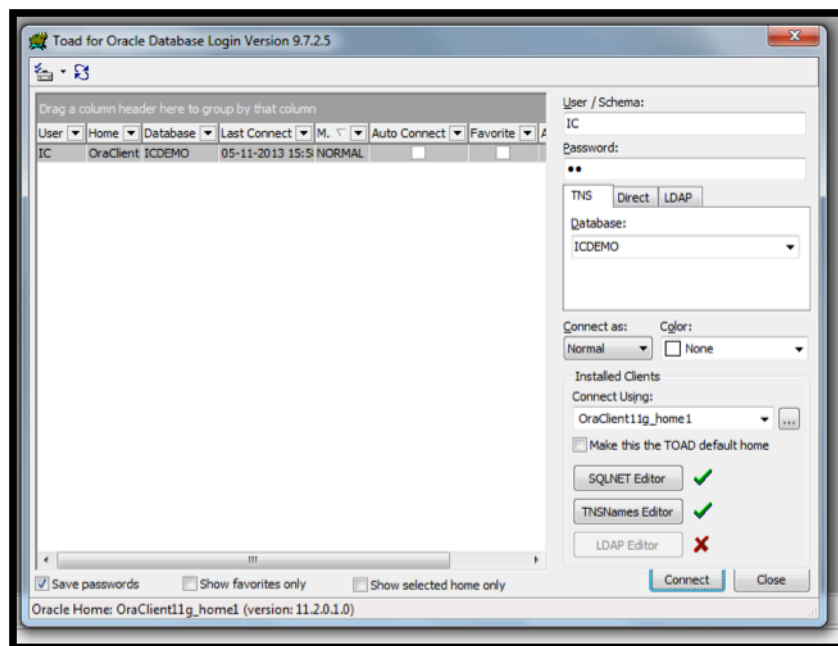


Figura 45 - Toad for Oracle Configuration

Fazer *connect* e a ligação com a base de dados fica concluída.

## 7.3. WORKAROUNDS DA IMPLEMENTAÇÃO EM MICROSTRATEGY

### 7.3.1. OCULTAR A LEGENDA DO “TIME SERIES WIDGET” NA VERSÃO MOBILE

A ocultação da legenda não é possível através das propriedades do widget no programa. Assim o workaround sugerido, é a criação de uma caixa preta (da mesma cor de fundo do widget) e sobrepô-la sobre o widget por forma a ocultar a legenda.

### 7.3.2. CRIAÇÃO DE TABELAS DE MÉTRICAS POR MÉTRICAS.

A criação de tabelas comparativas de métricas é impossível. Para tal é necessário criar várias grids e dispô-las para que fiquem alinhadas em mobile e assim parecerem uma tabela.

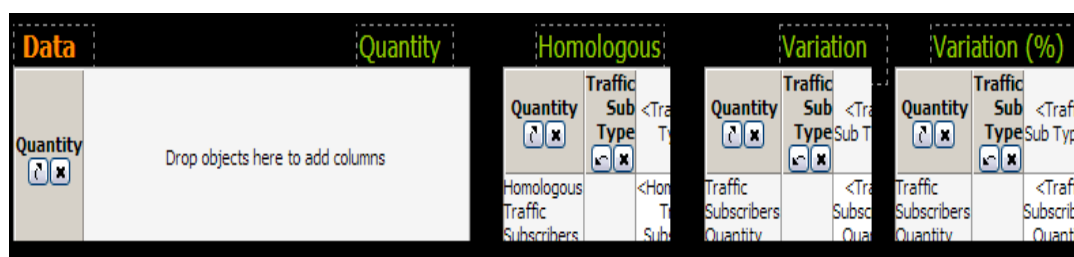


Figura 46 - Alinhamento das tabelas

Data	Quantity	Homologous	Variation	Variation (%)
Qty. Users	182	184	-2	-1%
Qty. Sessions	183	187	-4	-2%
Amount	\$1 127,30	\$11 688,58	-\$10 561,28	-90%
Volume (KB)	0	--	0	

Figura 47 - Resultado da Comparação

### 7.3.3. COLOCAR UM MICROCHART ENTRE AS LINHAS DE UMA GRID

Para realizar esta tarefa são necessários pelo menos 3 objetos, duas grids e um microchart. É necessário sobrepor as duas grids sobre o microchart, e remover os headers das colunas deste.

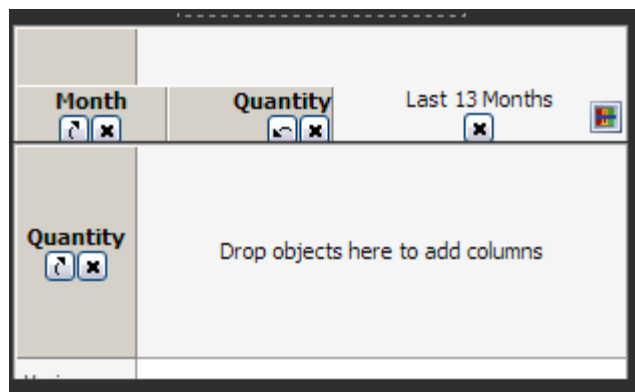


Figura 48 - Modo de Edição


Actual	\$64 578 787,08
Last 13 Months	
Variance LM	0%
Variance HM	
Actual YTD	\$452 051 509,56
Variance HYTD	

Figura 49 - Resultado Final

### 7.3.4. COLOCAR SELECIONADOR SOBRE MÉTRICA NO MICROCHART

Measure	Actual	Actual vs. Last Month	Homologous YTD
Gross Additions	12,007	<div><div></div></div>	6,085
Disconnections	6,724	<div><div></div></div>	3,738
Net Additions	5,283	<div><div></div></div>	2,347
Subscribers	93,651	<div><div></div></div>	46,730

Figura 50 - Seleccionador sobre métrica

Colocar a métrica selecionada com uma formatação diferente não é possível quando escolhemos um widget Microchart seja ele em versão desktop ou versão mobile.

Conseguimos contornar esse problema colocando um retângulo cor de laranja por cima da métrica selecionada.

Esta resolução apenas é possível pois quando selecionamos outra métrica existe uma troca de painéis fazendo com que apenas tenhamos de mudar a localização do retângulo dentro de cada painel.

### 7.3.5. ALTERAR O HEADER DE METRICS NO MICROCHART

Measure	Actual	Actual vs. Last Month	Homologous YTD
Gross Additions	12,007	<div><div></div></div>	6,085
Disconnections	6,724	<div><div></div></div>	3,738
Net Additions	5,283	<div><div></div></div>	2,347
Subscribers	93,651	<div><div></div></div>	46,730

Figura 51 - Alteração do cabeçalho da métrica

Nos Microcharts inevitavelmente aparece a label Metrics. Apesar de não existir nenhuma definição para alterar a label podemos contornar o problema colocando uma caixa de texto por cima da palavra metric com o mesmo fundo do header do Microchart, deste modo quando vamos para uma versão mobile apenas aparece a caixa de texto por cima.

Ao colocar a caixa de texto tem de se ter atenção ao objetivo da aplicação pois ao configurar a localização da label para a versão mobile desconfigura a localização para uma versão desktop e vice-versa.

### 7.3.6. UTILIZAR MÉTRICA NO MICROCHART COMO SELECIONADOR DE PAINÉIS





Measure	Actual	Actual vs. Last Month	Homologous YTD
Gross Additions	12,007		6,085
Disconnections	6,724		3,738
Net Additions	5,283		2,347
Subscribers	93,651		46,730

Figura 52 - Seleccionador como métrica

No Dashboard que criamos existia a necessidade de clicar sobre o nome da métrica no microchart e este selecionar um painel diferente.

Esta funcionalidade não é possível ao utilizar este tipo de objetos, o microchart apenas deixa selecionar métricas e não painéis.

Para contornar o problema a melhor solução encontrada foi alterar o nome dos painéis para "\_\_\_\_\_", inserir um seletor de rádio buttons que selecionasse os painéis, e um retângulo da cor do fundo que tapasse os radio buttons.

Deste modo conseguimos ter o underscore (nome dos painéis) por baixo de cada linha de texto do microchart tornando a mesma clicável, utilizamos o retângulo da cor do fundo pois os radio buttons têm de estar em cima de todos os objetos mas como não queríamos visualizar os círculos tapamo-los com o retângulo.

Para conseguirmos que o texto ficasse sincronizado com o microchart fomos aumentando o tamanho da letra até que coincidissem.



### 7.3.7. MICROCHART NÃO APARECE EM MOBILE

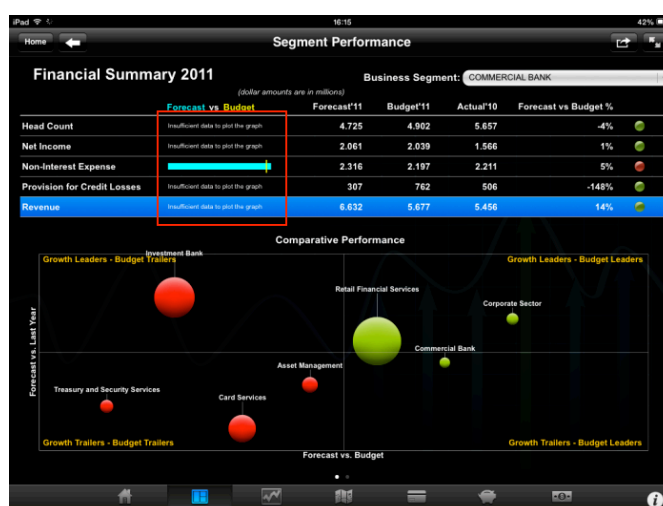


Figura 53 - Microchart em Mobile

Se o microchart não apresentar o gráfico em versão mobile deve-se alterar as regional settings para US ou UK deste modo o problema deverá ficar resolvido.

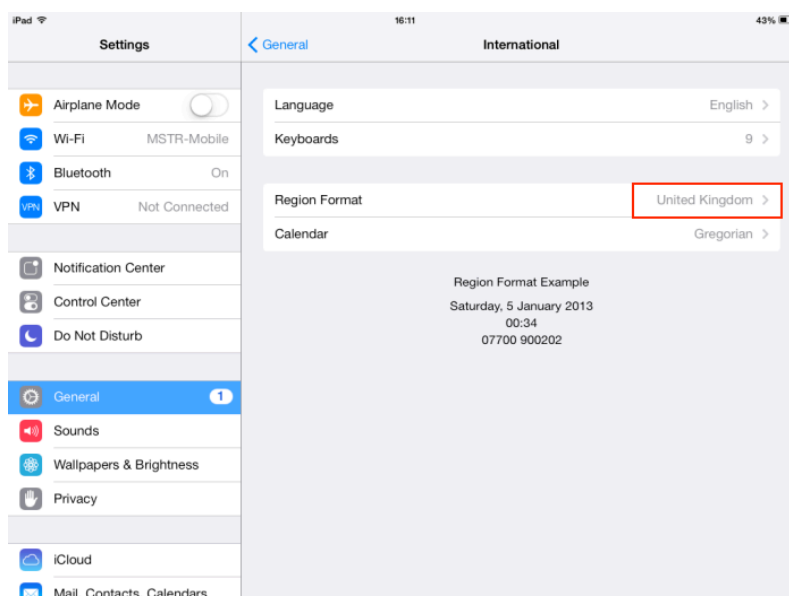


Figura 54 - IOS International Settings

### 7.3.8. COLOCAR LINHA DE TARGET QUANDO A QUANTIDADE É SELECIONADA

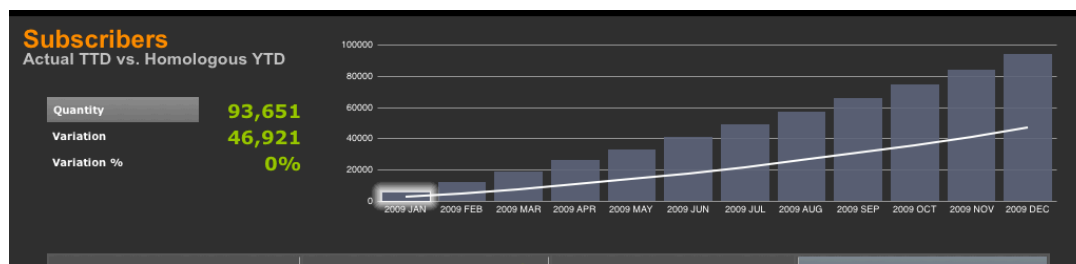


Figura 55 - Linha de Target

Para que a linha do gráfico apareça apenas quando selecionamos a quantity e desapareça quando selecionamos qualquer outra métrica o que precisamos de criar é uma grid que seja seletora do gráfico.

No gráfico temos que por como métricas a quantity, o Target, a variation e a variation %.

A grid vai ficar assim com os 4 valores no entanto e de modo a aparecer apenas quantity dimensionamos o tamanho da grid de modo a que tudo o resto fique cortado.

Quando selecionamos quantity estamos a selecionar a grid, no entanto quando selecionamos qualquer uma das outras métricas apenas selecionamos as caixas de texto fazendo com que o Target nunca apareça nas duas ultimas opções.

### 7.3.9. ALTERAÇÃO DE VALORES DE ACORDO COM COMPARAÇÃO



Figura 56 - Alteração de valores mediante comparação

No nosso dashboard precisávamos de alterar todos os valores incluindo o gráfico de barras, os valores das labels e o microchart de acordo com a comparação que tivéssemos selecionado.

Como esta opção não existe em Microstrategy o que fizemos para contornar o problema foi colocar as comparações em painéis diferentes fazendo que o utilizador ao selecionar a comparação esta a trocar de painéis, a tool utilizada no exemplo foi um selecionador de painéis utilizando o uma linkbar.

### 7.3.10. UTILIZAR O GRÁFICO DE BARRAS COMO SELETOR

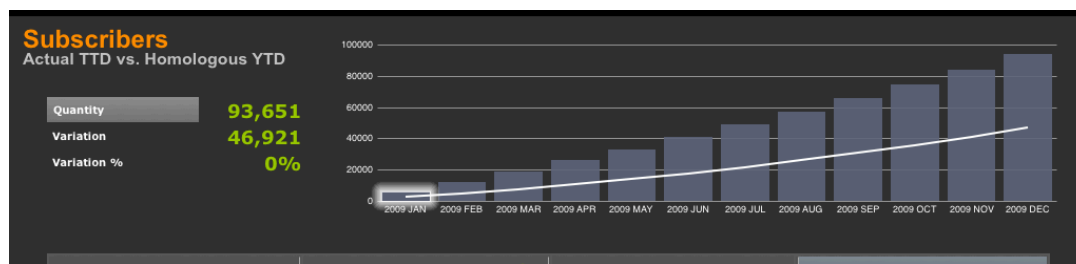


Figura 57 - Gráfico de barras como seletor

Esta é uma funcionalidade do Microstrategy muito útil pois permite que a partir dos gráficos consigamos selecionar por exemplo um mês para todo o dashboard.

Para isso basta colocar o gráfico, muda-lo para ver a grid, na grid selecionar o que se quer como seletor e voltar a por a view outra vez em gráfico.

Todo o processo fica concluído, o especto em versão mobile é diferente do que é apresentado na versão desktop.

### 7.3.11. ALTERAR TITULOS DE ACORDO COM MÉTRICAS SELECIONADAS

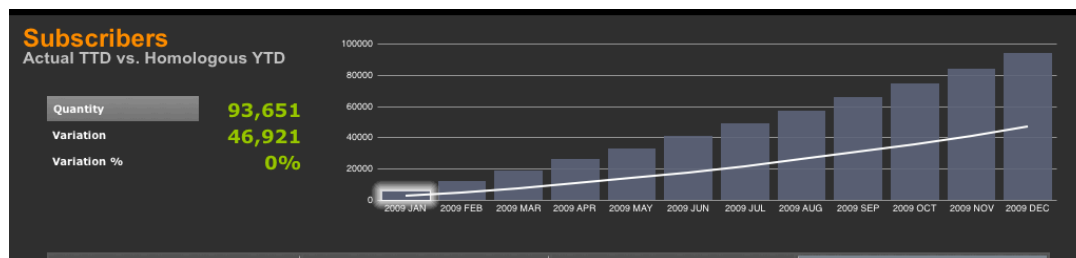


Figura 58 - Titulos de acordo com métricas

Não é possível no Microstrategy alterar um título de acordo com uma seleção efetuada, no entanto e o que utilizamos foi colocar os títulos dentro de cada painel e ao ir trocando de painel de acordo com a seleção das métricas os títulos vão trocando automaticamente.

### 7.3.12. PASSAR UMA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS

Caso se deseje passar o valor de um atributo para outro dashboard, a prompt a utilizar deverá ser uma prompt de elementos. Quando criado o link para o respectivo dashboard devem-se selecionar as opções “Answer dynamically” e “Match selector by source attribute”.

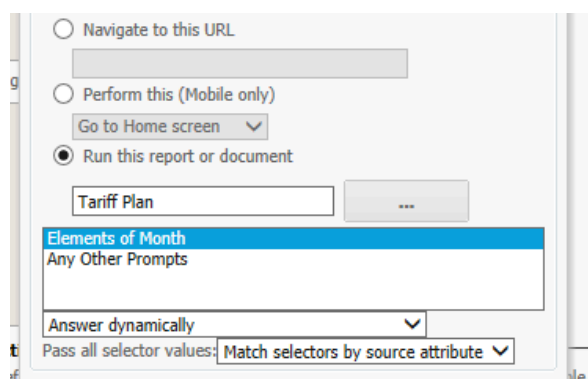


Figura 59 - Seleção de atributos